COMITE INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES
(C.I.E.H)

# RAPPORT D'ACTIVITE

SUR

LES EXPERIMENTATIONS DE POMPES
A MOTRICITE HUMAINE UTILISEES

EN

HYDRAULIQUE VILLAGEOISE.



Hydraulique villageoise
Série

COMITE INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES
C.I.E.H.

Janvier 1990

COMITE INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES
C.I.E.H.
01 BP.369 OUGADOUGOU 01 - BURKINA FASO

# Rapport d'Activité sur les Expérimentations de Pompes à Motricité Humaine en Hydraulique Villageoise

par

BARRY Mohamed A.
Hydrogéologue



OUAGADOUGOU, Janvier 1990

# S O M M A I R E

# LISTE DES TABLEAUX

## CARACTERISTIQUES DES POMPES TESTEES - 1ERE TRANCHE



## CARACTERISTIQUES DES POMPES TESTEES - 2EME TRANCHE

# LISTE DES FIGURES

## RELATION DEBIT - NIVEAU STATIQUE POMPE VERGNET

Pages

Figure :



## RELATION DEBIT DE POMPAGE - NIVEAU STATIQUE POMPES VERGNET, AIGO, MINARET, UPM 2"



9 - Cadence de pompage rendement optimum - 2ème tranche . 32

# LISTE DES ANNEXES

Pages

Annexe :

# INTRODUCTION

Le présent document fait suite au rapport publié par le CIEH en 1987 et intitulé :

"Bilan des activités du CIEH dans le cadre du programme d'expérimentation de pompes à motricité humaine ou animale de type hydraulique villageoise".

Les critiques et observations formulées au cours de ce programme d'expérimentation ont permis une amélioration des systèmes d'exhaure.

L'expérimentation décrite ici a porté, d'une part, sur des modèles de pompe en cours d'amélioration, d'autre part, sur des nouveaux produits proposés par des sociétés désirant effectuer des tests de terrain après les essais en laboratoire. La poursuite de ce programme d'expérimentation a été rendue possible grâce à la participation des autorités Burkinabé, par l'intermédiaire de l'Office National des Puits et Forages (ONPF) du Ministère de l'Eau, qui a mis à la disposition du CIEH des ouvrages pour l'installation des pompes.

Le programme d'expérimentation porte sur un échantillon de 18 pompes suivant les modalités suivantes :

1.) expérimentation sur la base d'un protocole d'accord signé avec le fabricant ;

2.) poursuite d'une expérimentation entreprise sur la base d'un protocole d'accord arrivé à terme ;

3.) expérimentation d'un prototype financé par le Fonds d'Aide et de Coopération (FAC) de la République française et mis à disposition du CIEH.

Le présent rapport contient également des observations recueillies dans le cadre d'un suivi de programme d'hydraulique villageoise dans quelques pays membres et concernant les modèles de pompes expérimentés.

Dans le cadre des relations de suivi et d'information, des comptes rendus des visites techniques sur le terrain ont été transmis périodiquement au Ministère de l'Eau du BURKINA FASO.

Conformément aux termes du protocole d'expérimentation signé par le CIEH et le fabricant ou fournisseur de la pompe, des fiches de suivi technique établies à partir des données de terrain ont été transmises à celui-ci sur la base de ces observations ; des améliorations ont été apportées dans certains cas par le fabricant.

---

# I. CARACTERISTIQUES DES MATERIELS EXPERIMENTES

## 1.1. Poursuite de l'expérimentation

Les pompes qui ont fait l'objet d'une poursuite de l'expérimentation ont été les suivantes :

### POMPE UPM 2" 86

La pompe UPM 2" fabriquée par la Compagnie Française de Forages Miniers (CFFM) est une pompe à tringles qui présente l'originalité de posséder une colonne d'exhaure à pistons multiples. Ces pistons sont en PVC moulé et ne présentent pas de joint. La tringlerie est reliée au bras de manoeuvre par une corde.

Cette pompe présente en outre l'avantage d'être utilisée par traction animale ou motorisée.

L'expérimentation de ce modèle a commencé le 29/5/86 en remplacement du modèle Domine fabriqué par la Société et qui était suivi depuis 1983.

### POMPE AIGO

La pompe Aîgo fabriquée par la Société TECHNAGRI FRANCE est une pompe volumétrique à tringles, à action manuelle sur un balancier.

L'exhaure est assurée par un piston mobile qui est entraîné par translation (bras, tringle de commande, piston).

Cette pompe est auto-amorçante et fonctionne sans remplissage préalable. La colonne d'exhaure a été au début de l'expérimentation fournie en PVC ; l'expérimentation de cette colonne d'exhaure en PVC a commencé en mars 1986 et à la suite des nombreuses pannes enregistrées jusqu'au mois de mars 1987, une nouvelle colonne d'exhaure en aluminium a été mise en place ; cela a permis de continuer l'expérimentation, mais les résultats ne se sont pas avérés satisfaisants : cela s'est matérialisé par un pourcentage élevé de pannes qui a conduit à mettre fin à l'expérimentation en juin 1988.

### POMPE ABI MN

La pompe ABI MN fabriquée par la Société Abidjan Industrie en Côte d'Ivoire est une pompe à tringles.

L'exhaure est assurée par un piston mobile du corps de pompe qui est entraîné par translation (piston, tringle de commande, bras).

Cette pompe peut être installée jusqu'à 80 m ; toutefois il est prudent de la placer au plus à 50 m à cause du poids de la colonne d'exhaure.

L'expérimentation de cette pompe a commencé en janvier 1985, le modèle est très répandu dans plusieurs pays de la sous-région.

POMPE SAHEL

D'origine Belge, la pompe SAHEL est montée en série par la Société TECHN-EAU-TERRE à Ouagadougou.

Le CIEH expérimente un modèle de cette pompe dans la périphérie de Ouagadougou depuis les 25 avril 1987.

L'exhaure est assurée grâce à un piston mobile qui est entraîné par translation (bras, tringle de commande, piston).

Cette pompe peut être installée jusqu'à 60 m de profondeur. Une amélioration notable est constatée sur la conception de la pompe (suppression des angles vifs de la tête de pompe, bec verseur) à partir des observations et critiques formulées par le CIEH.

L'expérimentation se poursuit après la fin du protocole d'expérimentation signé avec le fabricant de la pompe, pour permettre de suivre l'endurance de l'équipement.

POMPE BB ETSHER

Le CIEH a confié à l'ETSHER (*) la mise au point d'une pompe manuelle pour forage de type hydraulique villageoise, pouvant être fabriquée localement et permettant une adaptation à la traction animale.

Un modèle de cette pompe installé dans un quartier de Ouagadougou est suivi régulièrement depuis le 3 février 1987.

L'exhaure est assurée par un piston mobile qui est entraîné par translation (piston mobile, drisse de commande, volant).

Cette pompe peut être installée jusqu'à 100 m de profondeur, la colonne d'exhaure est en PVC, la simplicité de la conception de la pompe la classe parmi les pompes de conception "VLOM".

La poursuite de l'expérimentation est rendue nécessaire pour permettre des améliorations dans la conception et vérifier l'endurance de l'équipement.

Cette pompe présente l'avantage d'être adaptable à la traction animale ; la version traction animale est encore à l'état de prototype, elle fonctionne sur le même principe que la version manuelle.

---

(*) Ecole Inter-Etats des Techniciens Supérieurs de l'Hydraulique et de l'Equipement Rural.

POMPE VERGNET SA

La pompe Vergnet fabriquée par la Société SNE MENGIN jusqu'à fin 1988 est maintenant fabriquée par la Société VERGNET SA depuis janvier 1989. C'est une pompe à commande au niveau du sol avec un circuit hydraulique séparé du refoulement. La colonne d'exhaure est en PVC.

L'exhaure est assurée grâce à un manchon élastique (baudruche) qui se dilate et refoule l'eau à la surface en développant une pression hydraulique en circuit fermé sur le manchon - (commande de pied, pédale).

Cette pompe peut être installée jusqu'à 60 m de profondeur.

L'expérimentation a commencé le 23 janvier 1986 et a été arrêtée le 9 juin 1989. Cette pompe est très répandue dans quelques pays de la sous-région. La pompe qui faisait l'objet du suivi du CIEH a été remplacée le 9 juin 1989 par le Ministère de l'Eau pour tester un nouveau modèle "MINARET" de fabrication Algérienne.

La pompe VERGNET est de la conception (VLOM). Le suivi de cette pompe est lié au test de la nouvelle baudruche.

POMPE JOHNSON P500/100

Le CIEH a expérimenté la pompe P500/100 (produite par la Société Filtres-Crépines JOHNSON) du 12 février 1986 au 20 octobre 1986. Cette pompe appartient à la classe des pompes de petit diamètre et se distingue par son principe de fonctionnement original : la colonne d'exhaure effectue un mouvement de va-et-vient vertical sur un piston fixe.

La pompe a été déplacée en août 1987 sur un autre site en vue d'une seconde période d'essai qui n'a pas été concluante (pannes nombreuses de la colonne d'exhaure, des axes). Ce type de pompe n'est pas conforme à une utilisation à grande échelle en hydraulique villageoise.

L'expérimentation a été suspendue en septembre 1988 à la suite d'un manque de fiabilité de la pompe.

1.2. Matériels nouveaux

Dans le cadre du programme d'expérimentation entrepris par le CIEH, il a été procédé à l'élargissement du programme par le suivi de nouveaux modèles :

POMPE ABPI MN-DIAFA MP

La pompe ABPI MN-DIAFA MP fabriquée par la Société DIAFA est une pompe à tringles.

L'exhaure est assurée par un piston mobile entraîné par translation (levier, tringle de commande, piston). Cette pompe peut être installée jusqu'à 40 m de profondeur.

C'est un nouveau modèle de fabrication locale, son introduction dans les programmes d'hydraulique est récente.

Le suivi par le CIEH a commencé le 22 décembre 1988 pour la pompe du Secteur 21 de OUAGADOUGOU et le 6 janvier 1989 pour la pompe de BAROGO dans la périphérie de OUAGADOUGOU.

L'expérimentation est à ses débuts et se poursuit pour permettre de suivre le comportement de cet équipement.

POMPE BOURGA BR-1000 "SIMPLEX"

La pompe BOURGA BR fabriquée par le groupe SEEE est une pompe à tringles. Il existe deux modèles, le modèle "SIMPLEX" actionné par deux personnes et le modèle "DUPLEX" actionné par quatre personnes.

L'exhaure est assurée grâce au piston mobile entraîné par translation (bras, tringle de commande, piston).

Cette pompe peut être installée jusqu'à 100 m de profondeur, le modèle est nouveau dans le programme d'expérimentation du CIEH.

Le suivi par le CIEH a commencé le 28 juillet 1988 à NAGBANGRE et s'est poursuivi le 17 janvier 1989 à SAABA. Le modèle a été récemment implanté dans les programmes d'hydraulique au BURKINA, ce qui justifie la poursuite de l'expérimentation de la pompe.

POMPE INDIA BURKINA

Cette pompe est fabriquée par APICOMA au Burkina, l'exhaure est assurée par un piston mobile entraîné par translation (levier, tringle de commande, piston).

Elle peut être installée jusqu'à une profondeur de 80 m ; c'est un modèle de pompe nouveau, son intégration dans les programmes d'hydraulique se matérialise.

L'expérimentation de ce modèle de pompe par le CIEH en est à ses débuts : elle a commencé le 17 janvier 1989 et sera suivie pour permettre de tester l'endurance du produit, qui est de fabrication locale.

POMPE INDIA MARK II

La pompe INDIA MARK II est une pompe fabriquée par la Société INALSA (Inde). On dispose d'une longue expérience sur cette pompe.

L'exhaure est assurée par un piston mobile entraîné par translation (levier, tringle de commande, piston).

Cette pompe peut être installée jusqu'à une profondeur maximale de 80 m ; c'est un modèle de pompe très vulgarisé, le suivi par le CIEH a commencé le 21 juillet 1988 et se poursuivra afin de permettre une comparaison avec les performances du modèle de pompe INDIA fabriqué au BURKINA.

POMPE KARDIA

La pompe KARDIA fabriquée par la Société Allemande PREUSSAG est une pompe à tringles.

L'exhaure est assurée grâce au piston mobile entraîné par translation (levier, tringle de commande, piston). Le piston de pompage est en acier ou en PVC, les tubes d'exhaure et manchon sont en matière composite (PVC).

Cette pompe peut être installée jusqu'à 40 m de profondeur. Ce modèle de pompe est assez bien connu dans la sous-région.

Le suivi de cette pompe par le CIEH a commencé le 21 juillet 1988 pour celle de NIOKO II et le 17 janvier 1989 pour la pompe de KOUBRI. Une période de suivi plus longue est nécessaire pour observer davantage le comportement de la colonne d'exhaure en PVC et les capacités réelles de la pompe.

POMPE MONO LIFT

La pompe MONO LIFT P 301 fabriquée par MONO PUMPS LIMITED est une pompe à rotor hélicoïdal.

L'exhaure est assurée grâce au mouvement du rotor/stator entraîné par une manivelle.

Cette pompe peut être installée jusqu'à 90 m de profondeur sur des forages de diamètre supérieur à 100 mm.

Elle présente l'avantage de pouvoir être motorisée. L'expérimentation de cette pompe a commencé le 2 novembre 1987 à la suite d'une signature d'un protocole d'accord entre le CIEH et le fabricant. C'est un nouveau modèle de pompe testé au Burkina. La poursuite de l'expérimentation permettra d'avoir des éléments d'appréciation de l'équipement.

POMPE MASURE PST

La pompe MASURE PST fabriquée par la Société FranÃaise ULTRA Pompes est une pompe à coupelles, elle est conÃue pour les puits de grand diamètre.

La pompe se compose essentiellement d'un bati supportant la manivelle d'entraînement d'une poulie sur laquelle s'enroule un câble équipé de coupelles de forme spéciale.

Le puisage de l'eau du fond du puits se fait de faÃon continue par le renouvellement permanent des coupelles montantes (branche arrière) et descendante (branche ayant). La chaîne [illegible] l'eau jusqu'au bec verseur par mouvement de rotation suivi d'élevation rectiligne.

L'expérimentation de cette pompe a commencé le 15 avril 1988 à TINSOUKA dans un village situé à 20 km de OUAGADOUGOU, sur l'axe OUAGA - BOBO.

Après un suivi régulier d'une année (15/4/88 au 5/5/89), de nombreuses pannes ont affecté le dispositif d'exhaure et ont porté essentiellement sur des ruptures de câble. L'expérimentation a été suspendue le 5 mai 1989 à la suite d'un manque de fiabilité du modèle de pompe.

POMPE MINARET

La pompe MINARET fabriquée par la Société RECTA - ALGERIE est une pompe à tringles.

L'exhaure est assurée par un piston mobile entraîné par translation (levier, tringle de commande, piston).

Cette pompe peut être installée jusqu'à 45 m, le modèle n'est pas vulgarisé dans la région, il est nouveau dans le programme d'expérimentation du CIEH.

Le suivi pour la pompe installée à WAYALGUE a commencé le 9 juin 1989. Un deuxième prototype était déjà suivi depuis le 20 juillet 1988 à OUAGADOUGOU, avec une très faible fréquentation, la pompe n'était presque pas utilisée.

La pompe MINARET se caractérise par un mécanisme de surface haut, avec un levier de pompage assez particulier (manoeuvrabilité difficile pour les enfants).

POMPE VOLANTA

D'origine Hollandaise, la pompe VOLANTA est fabriquée en série par la Mission Catholique de SAABA à Ouagadougou.

Le CIEH expérimente un modèle de cette pompe dans un village situé à 20 km de Ouagadougou, sur l'axe OUAGA - BOBO, depuis le 21 juillet 1988.

L'exhaure est assurée grâce au piston mobile qui est entraîné par translation (volant, tige de commande, piston).

La colonne d'exhaure est fabriquée à partir d'une matière composite (PVC) ; cette pompe peut être installée jusqu'à 60 m de profondeur. La pompe a fait l'objet d'une amélioration évolutive dans le temps, plusieurs pièces d'usure en acier ont été remplacées par des pièces en matière plastique traitées.

La poursuite de l'expérimentation se justifie par l'apport de nouveaux matériaux et l'évolution constante dans la conception de la pompe. Un nombre important de pompes de ce modèle est installé dans le Mouhoun au Burkina (ex Volta Noire).

La pompe VOLANTA présente l'avantage de pouvoir être actionnée par un petit moteur sans aucune modification. Le suivi a été entrepris à cause du cylindre extractible et de la transmission par tringlerie articulée.

## II. METHODOLOGIE DE L'EXPERIMENTATION

### 2.1. Programme de suivi des pompes

Le programme de suivi a intéressé 18 pompes réparties dans un rayon de 20 km autour de Ouagadougou.

Pour apprécier les relations entre le pompage et l'évolution du niveau de la nappe, l'observation a couvert un cycle hydrologique complet. L'évaluation technique détaillée de chaque pompe a fait l'objet de visites mensuelles pendant toute la durée du projet.

#### Fiches de visite

Dans le but de préciser tous les points nécessaires à l'évaluation, une grille synthétique a été élaborée, cette grille était remplie directement sur le terrain. Grâce à cette standardisation, les informations et les données ont pu être comparées dans l'espace et dans le temps.

- Informatisation des données

Les résultats du suivi des pompes obtenus sur le terrain font l'objet d'une saisie informatisée simplifiée suivant le modèle de fiche donné en annexe 7.

- Intervention sur pompes

Les investigations menées lors de chaque visite concernaient l'état des différentes pompes de tous les modèles étudiés ; la fiche de suivi technique résume les points systématiquement observés sur chaque pompe : état général (point d'usure, fuites, fixation, manoeuvrabilité) et performances (débit à une cadence imposé et test d'étanchéité des clapets) ; dans le même temps les villageois sont interrogés sur le comportement de la pompe : évolution de la manoeuvrabilité pendant la journée, nature et fréquence des pannes enregistrées.

Les pannes qui ne nécessitent pas le concours de spécialistes ont fait l'objet d'intervention du service technique du CIEH.

- Types d'observations

Les observations faites sur la pompe se résument à :

. un aspect général qui concerne l'état de l'embase (fuites, jeu, autre), l'état de la fontaine (fuites, fissures, bricolage, autre), le mode de commande, l'usure de l'axe ;

- les caractéristiques du compteur volumétrique si la pompe est équipée de compteur, le relevé de consommation, l'état des éléments constitutifs du compteur, le temps de fonctionnement ;

- l'affluence pendant la visite, avant la visite, aux heures de pointe, pendant la période pluvieuse et la période sèche. Les caractéristiques de l'eau (goût, odeur, couleur, suspensions, tache de sable, autre). Les valeurs du pH, de la température, de la conductivité et du potentiel d'oxydoréduction ;

- un test de débit instantané est réalisé sur chaque pompe avec une cadence imposée de 30 cps/mn, une cadence naturelle de pompage et une cadence maximale, les résultats de toutes ces observations sont consignés sur une fiche de suivi standardisée afin de permettre de comparer l'évolution dans le temps.

2.2. Utilisation des pompes

En plus des objectifs purement techniques, il a été jugé bon d'entreprendre une enquête sociologique auprès de la population concernée par chacune des 18 pompes afin d'estimer le degré d'intégration du point d'eau dans le milieu villageois ainsi que son impact sur la vie du village.

- Méthode d'estimation de la consommation

Dans le but d'estimer les volumes d'eau prélevés à chaque pompe et de connaître la répartition dans le temps des périodes d'intenses sollicitations, cinq (5) compteurs volumétriques ont été installés sur 5 pompes choisies pour leur facilité d'équipement et d'accès.

Le relevé journalier de chaque compteur a été confié à un villageois volontaire qui pouvait être disponible pendant toute la durée du suivi. Le système a fonctionné de manière satisfaisante. Il faut néanmoins noter que deux compteurs ont disparu en fin d'expérimentation.

2.3. Suivi physico-chimique

Dans le cadre de l'expérimentation, des analyses physico-chimiques ont été réalisées par le laboratoire de l'Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural (EIER) à Ouagadougou. Les résultats des analyses sont en annexe n. 8.

Sur le plan physico-chimique, le pH des différents échantillons prélevés se situe dans la fourchette des normes OMS pour la potabilité de l'eau. La qualité de l'eau a également fait l'objet lors de chaque mission, d'observations sommaires : l'odeur, la couleur, la présence de matières en suspension, de sable et, éventuellement le goût.

# III. RESULTATS

## 3.1. Comportement des pompes déjà testées

### 3.1.1. Pompes déjà testées dans la première phase

La pompe UPM modèle 83 et modèle 86

Le modèle 83 a été remplacé par un nouveau modèle le 29 janvier 1986 qui a donné entière satisfaction et a fourni un bon débit à l'exhaure. Une panne a été enregistrée le 6 décembre 1989 et a concerné la colonne d'exhaure en PVC éclatée au 1er tuyau. Le modèle installé au Togo doit faire l'objet d'un réglage correct de la position du câble et du contre-poids.

La pompe AIGO

Le suivi de la pompe Aigo a commencé en mars 1986 avec une colonne d'exhaure en PVC à la suite de nombreuses pannes enregistrées qui pénalisent le fonctionnement de la pompe, le fabricant a proposé une nouvelle colonne d'exhaure en aluminium qui s'est avérée aussi inadaptée que la première colonne. A la suite du désintéressement progressif du fabricant et de ses représentations locales, l'expérimentation a été suspendue en juin 1988 (manque de fiabilité de la pompe).

La pompe ABI MN

L'expérimentation de cette pompe a été effectuée dès janvier 1985 sur le forage de la concession du CIEH avec des modifications sur le bati pour permettre le suivi de la ressource. A la suite d'un déplacement de la pompe dans un secteur de la périphérie de Ouagadougou et un montage défectueux, elle est tombée en panne (tube d'aspiration et clapet de pied, crépine tombés au fond du forage).

Les résultats de l'expérimentation se sont néanmoins avérés satisfaisants pendant l'expérimentation sur le forage CIEH.

La pompe SAHEL

De fabrication locale, la pompe SAHEL est suivie par le CIEH depuis le 25 avril 1987, les résultats obtenus sont satisfaisants, il faut néanmoins signaler une panne enregistrée en février 1988 au niveau du corps de pompe au dessus du piston, le prix de l'intervention a été de l'ordre de 30.000 F.CFA. Deux améliorations ont été apportées à la pompe : les angles vifs que présentait la tête et l'adjonction d'un amortisseur de butée basse.

La pompe BB ETSHER

L'expérimentation de la pompe a commencé le 3 février 1987 ; le débit moyen enregistré à chaque visite est de l'ordre de 1,3 m3/h, aucune panne grave n'a encore été enregistrée, le câble constitue la principale pièce d'usure et la drisse de type marine se rompt parfois. A notre dernier passage le bec verseur de la fontaine en PVC était décollé.

La pompe VERGNET S.A

L'expérimentation de cette pompe a commencé le 23 janvier 1986, un suivi régulier a été opéré jusqu'au 9 juin 1989 date à laquelle la pompe a été remplacée par un autre modèle par le Ministère de l'Eau. Le suivi est suspendu. La pompe VERGNET est de la conception ("VLOM"), elle n'a pas été immobilisée à cause d'une panne pendant toute la durée du suivi, il y a changement de 99 pièces d'usure courante (butée basse, ...).

La pompe JOHNSON P500/100

Un premier suivi de cette pompe a été effectué du 12 février 1986 au 20 octobre 1986. A la suite de nombreuses pannes enregistrées sur le dispositif d'exhaure et le mécanisme de surface, la pompe a été retirée du forage, le lest étant cassé et tombé au fond du trou.

Après avoir demander les caractéristiques du lest au fabricant, le CIEH a fait fabriquer dans les ateliers de l'EIER un lest en remplacement de celui qui a été endommagé. La pompe a été réinstallée sur un autre site le 31 août 1987, les mêmes séries de pannes ont été enregistrées de nouveau (colonne d'exhaure, piston tordu, ...). Le suivi a été suspendu en septembre 1988 à la suite d'un manque de fiabilité de la pompe.

---

"VLOM" (Village Level Opérations and Maintenance).

## CARACTERISTIQUES DE LA POMPE

TABLEAU 1

| MODELE UPM 2" 86 | | | | | MARQUE C.F.F.M. | | | | | LIEU : Patte d'Oie OUAGA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristiques pompe (données constructeurs) | | | | Profond. d'installation (m) | Observations | | | | Ergonomie | Conclusions | | |
| | | | | | DEBIT | | PANNES | | | | | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 60<br>100 | 1,7<br>0,90 | Levier + Câble jusqu'à 4 personnes | Translation Piston mobile | 33 | 1,6 | 1,6 | 1 seule panne. Rupture de PVC d'exhaure | 1 semaine | adaptée à plusieurs utilisateurs simultanément | câble<br>bras | Facilité démontage robustesse | mouvement du bras dangereux |

| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0,4 | Levier | Translation Piston mobile | 40 | 1,1 | 1,0 | Rupture de la colonne d'exhaure, blocage du clapet de piston | nombreuses | pompage aisé | clapet de piston visserie - colonne d'exhaure | simplicité de la superstructure | embase trop faible |

MODELE : AIGO — MARQUE : TECHNAGRI FRANCE — LIEU : KOUBAKA

## TABLEAU 2

### OBSERVATION SUR LES POMPES UPM DANS LE CADRE DU PROJET USAID/FAC/FED (*) 5EME TRANCHE FAC

Visite Mai 1989

| Village | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DATJA | P | 7,13 | 185 | 1,3 | oui | non | B | oui | B | oui |
| OKODJOME | P | 7,62 | 200 | - | oui | non | B | non | B | non |
| AGBODOMEDJI | P | | | - | non | oui | B | non | B | oui |
| OKAFOU 1 | P | 6,9 | 90 | 1,9 | non | oui | B | non | B | oui |
| OKAFOU 2 | P | 6,65 | 38 | 1,92 | non | non | B | non | B | non |
| SIBORTOTI | S | 8,6 | 120 | 1,7 | non | oui | B | non | M | non |
| DANPION | S | 8 | 175 | | non | oui | M | non | B | non |
| KONSORGOU GABONY | S | 8,15 | 140 | | non | non | B | oui | B | non |

1 : Région ; P : Plateau ; S : Savane ; (B) Bon ou (M) Mauvais

2 : pH
3 : Conductivité microsiémens
4 : Test débit sur (15 l)
5 : Usure corde Drisse
6 : Rupture fixation de la barre manoeuvre
7 : Réglage contre-poids et fixation de la drisse
8 : Valorisation agricole du forage
9 : Rotation poulie
10 : Règlementation de l'utilisation (fermeture)

(*) . 200 pompes en région des plateaux
. 50 pompes en région des savanes

TABLEAU 3

## CARACTERISTIQUES DE LA POMPE

| MODELE : AIGO | | | | | MARQUE : TECHNAGRI-FRANCE | | | | | LIEU : KOUBRI | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristiques pompe (données constructeurs) | | | | Profond. d'installation (m) | Observations | | | | Ergonomie | Conclusions | | |
| | | | | | DEBIT | | PANNES | | | | | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 100 | 0.4 | levier | translation piston mobile | 45 | 1.1 | 1.0 | ruptures de la colonne d'ozhaure. Blocage du clapet de piston | nombreuses | Très bien : pompage aisé | Clapet de piston visserie colonne d'exhaure | ergonomie simplicité de la superstructure | embase trop faible |

| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 1.1 | levier - tringles | translation piston mobile | 41 | 1 | 1 | paliers | | adaptée | axes et bagues | superstructure robuste entretien facile | butées haute et basse brutales |
| MODELE : MN | | | | | MARQUE : ABI | | | | | LIEU : CIEH-OUAGA | | |

# OBSERVATIONS SUR LES POMPES
# ABI ASM - PROJET NORD NIAMEY - NIGER

## Visite de terrain en juillet et novembre 1986

### Visites post projet

Le projet Nord Niamey a fait l'objet de visites de terrain concernant l'état des pompes. Les résultats de ces visites sont les suivants :

- visite par MAC Niamey, en juillet 1986

  + 19 pompes ABI ASM visitées

    . débit des pompes : 53 % satisfaisant

    11 % faible

    37 % nul (baudruches éclatées, clapets bloqués)

    . état des fontaines : 47 % satisfaisant

    26 % détériorées

    26 % cassées (liaison colonne et base de capot fêlée).

- Visite du MHE/AFVP, en novembre 1986

  + 64 pompes ABI ASM visitées

    . pompes en très bon état : 56 %

    . pompes en état moyen : 33 %

    . état passable : 5 %

    . pompe en panne : 6 %.

## CARACTERISTIQUES DE LA POMPE

TABLEAU 4

| MODELE : SAHEL | | | | | MARQUE : TECHN-EAU-TERRE | | | | | LIEU : BOULMIOUGOU | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristiques pompe (données constructeurs) | | | | Prefond. d'installation (m) | Observations | | | | Ergonomie | Conclusions | | |
| | | | | | DEBIT | | PANNES | | | | | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 60 | 1.2 | levier - tringles | translation piston mobile | 24 | 1.3 | 1.2 | 0 | 0 | adaptée | butée basse | pompage aisé | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 100 | 0.6 | - volant - tambour<br>- driesse et chaîne | - translation<br>- piston mobile<br>- grande course | 29 | 1.3 | 1.3 | rupture de la driesse | | bonne | driesse | - montage rapide<br>- entretien aisé<br>- robustesse | butée haute brutale |
| MODELE : B.B | | | | | MARQUE : E.T.S.H.E.R. | | | | | LIEU : PISSI-OUAGA | | |

## CARACTERISTIQUES DE LA POMPE

TABLEAU 5

| MODELE 4CII - VERGNET | | | | | MARQUE : S.E. MENGIN | | | | | LIEU : WAYALGUE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristiques pompe (données constructeurs) | | | | Profond. d'installation (m) | Observations | | | | Ergonomie | Conclusions | | |
| | | | | | DEBIT | | PANNES | | | | | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 60 | 0.6 | pédale | piston en surface manchon élastique à volume variable | 30 | 1.3 | 1.0 | 0 | 0 | adaptée | | pose rapide et aisée superstructure simple et robuste | pédale glissante fuites aux poignées |

| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0.45 | pompe à main levier | translation piston fixe cylindre mobile | 45.50 | 1.0 | 0.45 | | enrayage du piston | depuis le 20/10/86 | bras de levier trop long | pompage facile | manque de rigidité de la superstructure |
| MODELE : P 500/100 | | | | | MARQUE : JOHNSON | | | | | LIEU : BOULMIOUGOU | | |

### 3.1.2. Nouveaux matériels

#### 3.1.2.1. Les pompes

La pompe ABPI - DIAFA MP

Deux prototypes de cette pompe sont suivis par le CIEH, le premier, installé au Secteur 21 de OUAGADOUGOU, est suivi depuis décembre 1988. Le deuxième installé dans la périphérie de Ouagadougou (BAROGO) est suivi depuis le 6 janvier 1985. Le fonctionnement est correct, le débit à l'exhaure satisfaisant, il n'y a pas eu encore de pannes pour ce qui concerne les deux prototypes suivis par le CIEH - l'expérimentation continue.

La pompe BOURGA BR 1000

L'expérimentation a commencé le 28 juillet 1988 à Nagbangré à 25 km de OUAGADOUGOU, sur l'axe de P8 et se poursuit le 17 janvier 1989 à Saaba (OUAGADOUGOU). Les résultats sont significatifs, le débit à l'exhaure est satisfaisant et il n'y a pas eu de pannes pour le moment.

La pompe INDIA BURKINA

Le suivi de cette pompe a commencé le 17 janvier 1989, un compteur volumétrique installé sur la pompe a montré une consommation de l'ordre de 8 m3/jour, le débit à l'exhaure est satisfaisant, néanmoins sur le deuxième prototype installé à Zagtouli, il y a eu une panne le 18 octobre 1989 qui concernait la tuyauterie et quelques tringles (prix de réparation 60.000 F.CFA). Depuis le début du suivi l'immobilisation n'a pas dépassé une semaine.

La pompe INDIA MARK II

Le suivi de cette pompe par le CIEH a commencé en juillet 1988, le fonctionnement est aisé et le débit à l'exhaure satisfaisant, néanmoins deux pannes ont été enregistrées, la 1ère le 23 décembre 1988 a consisté au remplacement de la chaîne de support tringles défectueuse (immobilisation 10 jours, prix 7.500 F.CFA), la deuxième panne le 17 mars 1989, la tête du cylindre de pompe fissuré (immobilisation 20 jours, prix 25.500 F.CFA). Le suivi continue.

La pompe KARDIA

L'expérimentation de cette pompe par le CIEH est à ses débuts, le premier suivi a commencé le 21 juillet 1988 pour un modèle installé à NIOKO II (OUAGADOUGOU) et le 17 janvier 1989 pour un deuxième modèle installé à KOUBRI. Il n'y a pas eu de panne qui a entraîné l'arrêt de la pompe, le débit à l'exhaure est acceptable.

La pompe MONO LIFT P301

Le suivi de cette pompe a commencé le 2 novembre 1987 et depuis cette date, la pompe donne satisfaction, à part un problème de vis à cric, l'expérimentation se poursuit, il n'y a pas eu de panne qui a pénalisé le fonctionnement de l'équipement.

La pompe MASURE PST

L'expérimentation de ce modèle a commencée le 15 avril 1988, après un suivi régulier d'une année (15/4/88 au 5/5/89). L'expérimentation a été suspendue à la suite des nombreuses pannes qui ont affecté le dispositif d'exhaure (ruptures fréquentes de la corde, contre-poids tombé au fond du puits).

La pompe MINARET

Les résultats de suivi d'un prototype installé à l'école Bogodin (OUAGADOUGOU) depuis le 20 juillet 1988 ne sont pas représentatifs. Un deuxième prototype a été installé à Wayalgué (OUAGADOUGOU) le 9 juin 1989, la poursuite de l'expérimentation se justifie et concernera le prototype installé à Wayalgué où l'affluence est grande. Le débit à l'exhaure et le fonctionnement sont satisfaisants, il n'y a pas de panne pour le moment.

La pompe VOLANTA

De fabrication locale, la pompe VOLANTA fait partie des pompes de conception "VLOM". Elle est expérimentée par le CIEH depuis le 21 juillet 1988, elle donne entièrement satisfaction depuis le début de l'opération ; le débit de l'exhaure est suffisant et il n'y a pas eu de pannes enregistrées.

### 3.1.2.2. Les baudruches VERGNET

Dans le cadre du programme d'expérimentation de moyens d'exhaure et conformément à un protocole d'accord signé avec la Société MENGIN, le CIEH a effectué un suivi de trente hydropompes équipées de nouvelles baudruches dans la province du Yatenga au Burkina Faso. Ces pompes ont été installées en 1986 dans le cadre du programme hydraulique villageoise du 5ème FED.

Le suivi de ces pompes Vergnet a été assuré suivant un protocole d'observations portant sur :

- l'état des pompes
- des tests de refoulement
- des tests de pompage à différentes cadences (30 cps/mn, 40 cps/mn, 60 cps/mn).

Après 23 mois de fonctionnement pour 18 pompes et 17 mois pour 12 pompes, aucun problème n'est apparu au niveau de la nouvelle baudruche équipant ces pompes. Le seul problème est celui du désamorçage des pompes dû à l'usure des sièges des clapets. Pour remédier à ce problème, il suffit de roder les sièges des clapets lorsque la pompe désamorce trop souvent.

## [redacted]RA[redacted]RI[redacted]QU[redacted] DE[redacted]A [redacted]UMPE

TABLEAU 6

| MODELE : MN - MD | | | | | MARQUE : ABPI DIAFA | | | | | LIEU : BAROGO | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristiques pompe (données constructeurs) | | | | Profond. d'installation (m) | Observations | | | | Ergonomie | Conclusions | | |
| | | | | | DEBIT | | PANNES | | | | | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 80,0 | 0,6 | Levier | Translation Piston mobile | | 1 | 1 | Clapet de pied | | adaptée | axes | Superstructure robuste entretien facile | butées haute et basse brutales-angles du couvercle vifs |

| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 0,6 | Levier | Translation Piston mobile | 25 m | 1,15 | 1 | | | adaptée | axes | Superstructure robuste entretien facile | butées haute et basse brutales - angles du couvercle vifs |

| MODELE : MN - MP | MARQUE : ABPI DIAFA | LIEU : Sect. 21 OUAGA |
|---|---|---|

CARACTERISTIQUES DE LA POMPE — TABLEAU 7

| MODELE : S.E.E.E. BR | | | | | MARQUE : BOURGA BR "SIMPLEX" | | | | | LIEU : SAABA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristiques pompe (données constructeurs) | | | | Profond. d'installation (m) | Observations | | | | Ergonomie | Conclusions | | |
| | | | | | DEBIT | | PANNES | | | | | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 18 m à 100m | 6,5 0,75 | double leviers | Translation Piston mobile | | 6,5 | 1,4 | 0 | 0 | adaptée | Joint Sanitaire | robustesse, utilisation de deux à quatre personne | joint sanitaire pas étanche-butées brutales-socle bas |

| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80m | 1,0 | levier | Translation Piston mobile | | 1,0 | 1,0 | | | adaptée | Chaine, support de Tringles | Superstructure robuste | butée haute brutale |
| MODELE : INDIA BURKINA | | | | | MARQUE : AFICOMA | | | | | LIEU : SAABA | | |

## [redacted]RA[redacted]RI[redacted]QU[redacted] DE[redacted]A [redacted]PE[redacted]

TABLEAU 5

| MODELE : INDIA MARK II | | | | | MARQUE : INALSA | | | | | LIEU : TINSOUKA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristiques pompe (données constructeurs) | | | | Profond. d'installation (m) | Observations | | | | Ergonomie | Conclusions | | |
| | | | | | DEBIT | | PANNES | | | | | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 80m | 1 | levier | Translation Piston mobile | | 1,0 | 1,0 | Clapet de piston, tringlerie | deux semaines | adaptée | chaine, support de tringles | Superstructure robuste | butée haute brutale |

| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40m | 1,6 | levier | Translation Piston mobile | | 1,6 | 1,3 | Clapet de Piston | | adaptée, manoeuvrabilitée facile | | Facilité démontage | butées brutales |
| MODELE : KARDIA | | | | | MARQUE : PREUSAG | | | | | LIEU : NIOKO II | | |

CARACTERISTIQUES DE LA POMPE

TABLEAU 9

| MODELE : P 20[illegible] | | | | | MARQUE : MONO-LIFT | | | | | LIEU : KOUEAKA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristiques pompe (données constructeurs) | | | | Profond. d'installation (m) | Observations | | | | Ergonomie | Conclusions | | |
| | | | | | DEBIT | | PANNES | | | | | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 20 | 2,6 | manivelle | rotor/stator | 30 | 1,6 | 1,2 | vis à crie | 1/2 journée | adaptée | vis à crie, rondelle de l'axe | auto amorçante possibilité installation moteur | Visserie, vis à crie court |

| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90 m | 2,5 | manivelle | rotor/stator | 48 | 1,6 | 1,2 | vis à crie | néant | adaptée | vis à crie niveau triangle d'attache | auto amorçante possibilité installation moteur | Visserie, vis à crie court |
| MODELE : P. 301 | | | | | MARQUE : MONO-LIFT | | | | | LIEU : KOSSODO | | |

| MODELE : P.S.T. | | | | | MARQUE : MASURE | | | | | LIEU : TINSOUKA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristiques pompe (données constructeurs) | | | | Profond. d'installation (m) | Observations | | | | Ergonomie | Conclusions | | |
| | | | | | DEBIT | | PANNES | | | | | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 5 m<br>10 m | 1,8 | manivelle | Ficelle, chapelet | 5,6/ fontaine | 1,8 | 1,2 | ficelle | 2 semaines | à revisser | Ficelle | entraînement moteur<br>Fonctionnement avec 0,6 m d'eau au fond du puits | |

| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 45 | 1,8 | Levier | Translation piston mobile | 35 | 1,8 | 1,2 | 0 | 0 | pompe adaptée | visserie | Superstructure robuste | Levier très haut placé |

| MODELE : MINART | MARQUE : ROCHA-INDUSTRIES | LIEU : MAVALGUE |
|---|---|---|

## CARACTERISTIQUES DE LA POMPE — TABLEAU 1

| MODELE : VOLONTA | | | | | MARQUE : VOLANTA | | | | | LIEU : BOGODIN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractéristiques pompe (données constructeurs) | | | | Profond. d'installation (m) | Observations | | | | Ergonomie | Conclusions | | |
| | | | | | DEBIT | | PANNES | | | | | |
| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
| 60 | 2,3 | Volant | translation piston mobile | | 2,3 | 1,5 | | | adaptée | trinqle d'attaque | Peut être actionné par moteur à exploitation ou électrique | rotation du volant dangereux |

| P(m) maxi | Q m3/h | Pompage Mode | Pompage Principe | | Théor. | Effectif | Causes | Période d'arrêt | | Points faibles | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |

| MODELE : | MARQUE | LIEU : |
|---|---|---|

Un test de trois baudruches a été effectué, il a consisté à sortir la pompe du forage, à démonter le corps de la pompe renfermant la baudruche, et à faire plusieurs torsions de la menbrane pour s'assurer qu'elle n'est pas fendue.

Les résultats ont été satisfaisants sur les trois baudruches testées. Aucune baudruche ne présentait d'indices d'altération ou de rupture.

Un test de débit à différentes cadences de pompage a montré un comportement satisfaisant des pompes et une simulitude entre les courbes caractéristiques.

Q/h théoriques et réels respectent l'équation Q(m3/H) = 17,5/H (m).

Les résultats des tests de pompage sont résumés sur les figures 1 à 4.

### 3.2. Relation débit de pompage - niveau statique

Le suivi du débit d'exhaure à 30 cps/mn et 60 cps/mn à montré que sa valeur variait peu au cours de l'année.

Compte tenu de la puissance moyenne fournie par un homme (60 Wh) et du rendement mécanique spécifique des pompes à main voisin de 60 % , le débit d'exhaure devrait suivre la loi Q = 18/H (Q débit d'exhaure en m3/h, H profondeur du niveau dynamique en mètres).

Nous avons procédé à des tests de variation entre le débit théorique et le débit réel sur un échantillon de pompes : Vergnet, Aigo, Minaret, UPM 2" (figure 5 à 8).

Il apparaît qu'il y a un facteur de réduction moyen de 0,7 entre les caractéristiques fournies par le fabricant et les caractéristiques réelles de terrain pour les trois premières pompes.

Les caractéristiques du fabricant de la pompe UPM 2" et les mesures de terrain sont identiques.

Ce facteur de réduction peut être dû à une usure des éléments de pompage (segments, piston) et/ou une incertitude sur le niveau dynamique.

### 3.3. Cadence de pompage - Rendement optimum

#### 3.3.1. Relation cadence de pompage - débit

Le rendement optimum des pompes expérimentées est représenté par les différentes courbes obtenues à partir de mesures effectuées sur le terrain à différentes cadences de pompage pendant les visites périodiques (figure 9).

FIG 1

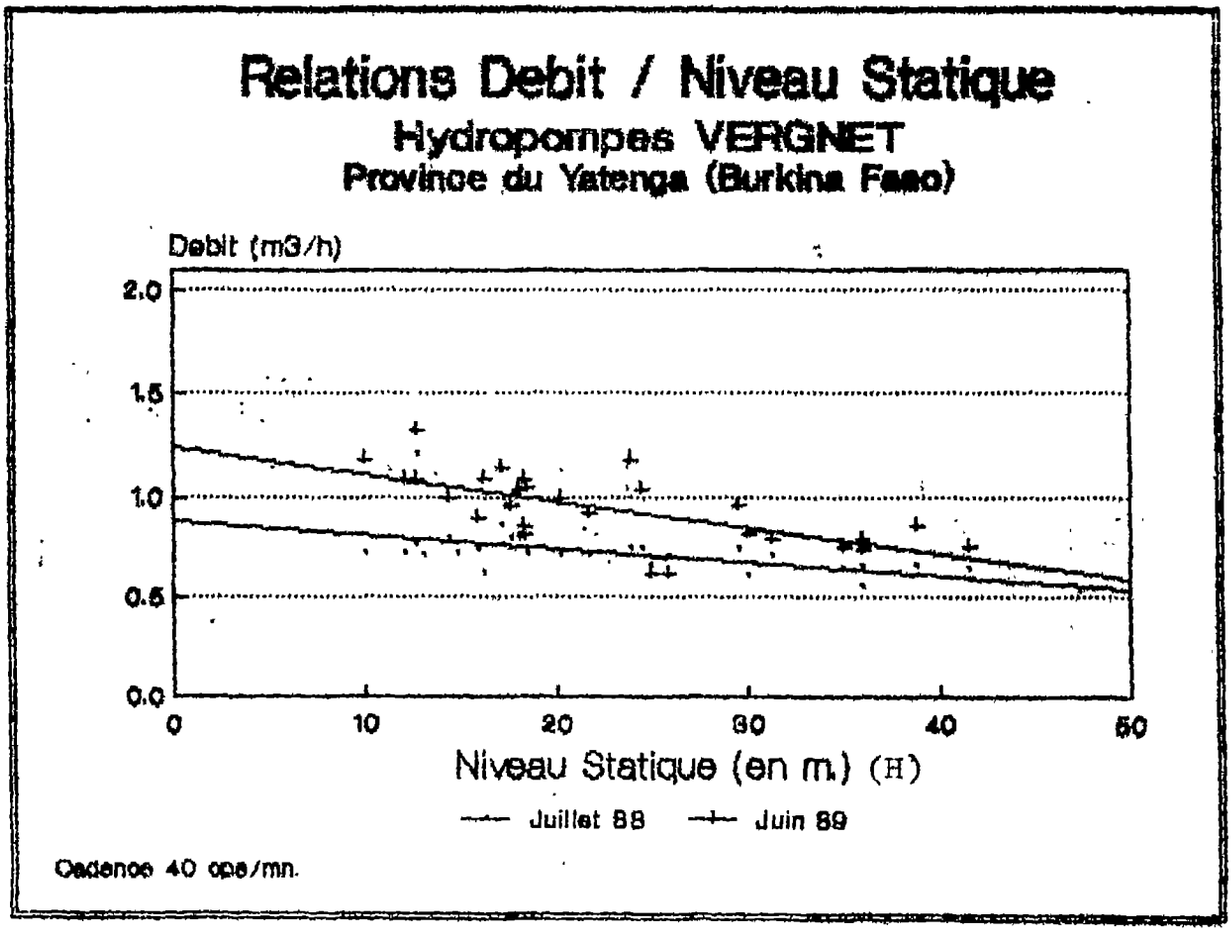

Relations Debit / Niveau Statique
Hydropompes VERGNET
Province du Yatenga (Burkina Faso)
Debit (m3/h)
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
0
10
20
30
40
50
Niveau Statique (en m.) (H)
Juillet 88
Juin 89
Cadence 40 cps/mn.

FIG 2

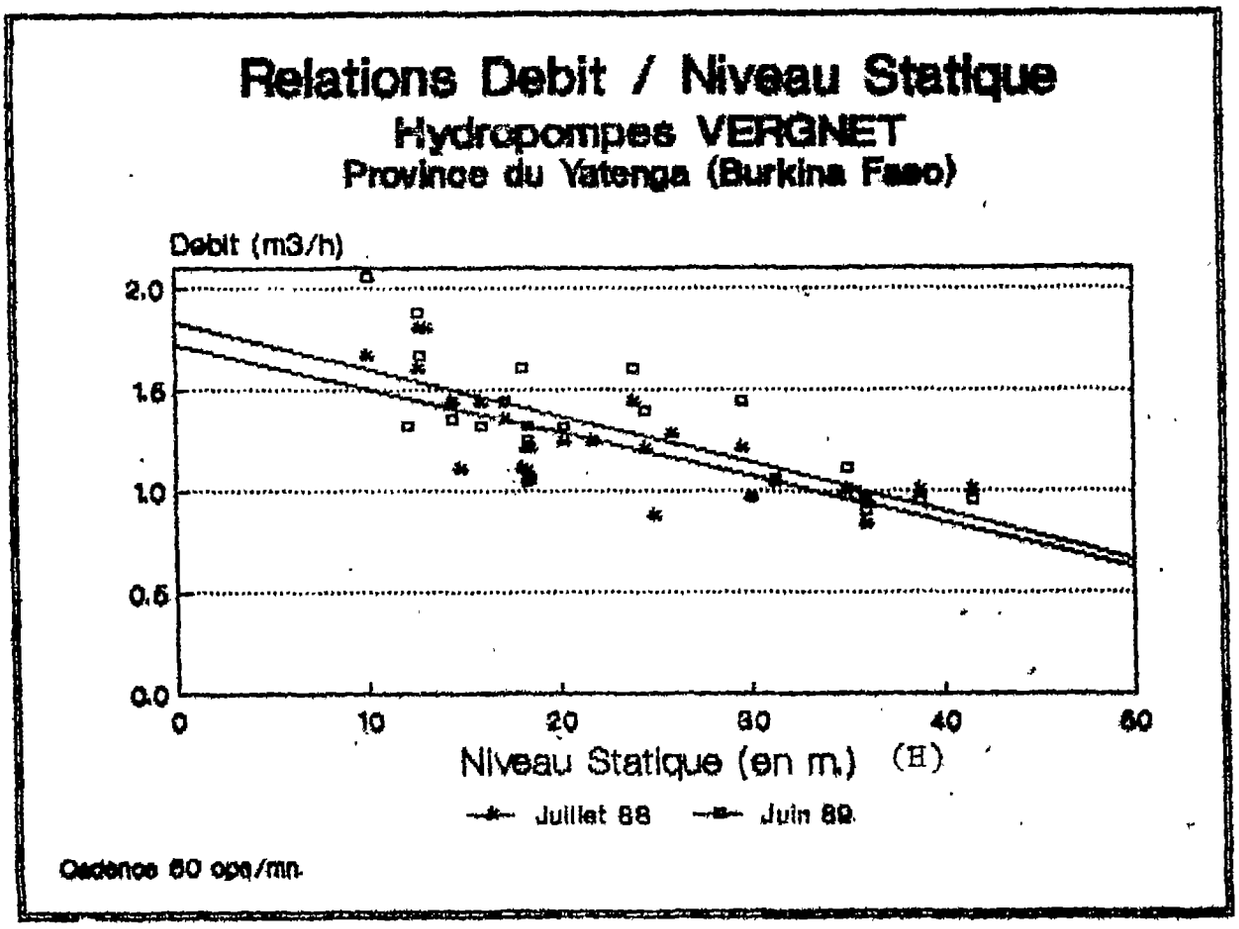

Relations Debit / Niveau Statique
Hydropompes VERGNET
Province du Yatenga (Burkina Faso)
Debit (m3/h)
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
0
10
20
30
40
50
Niveau Statique (en m.) (H)
Juillet 88
Juin 89
Cadence 60 cps/mn.

FIG 3

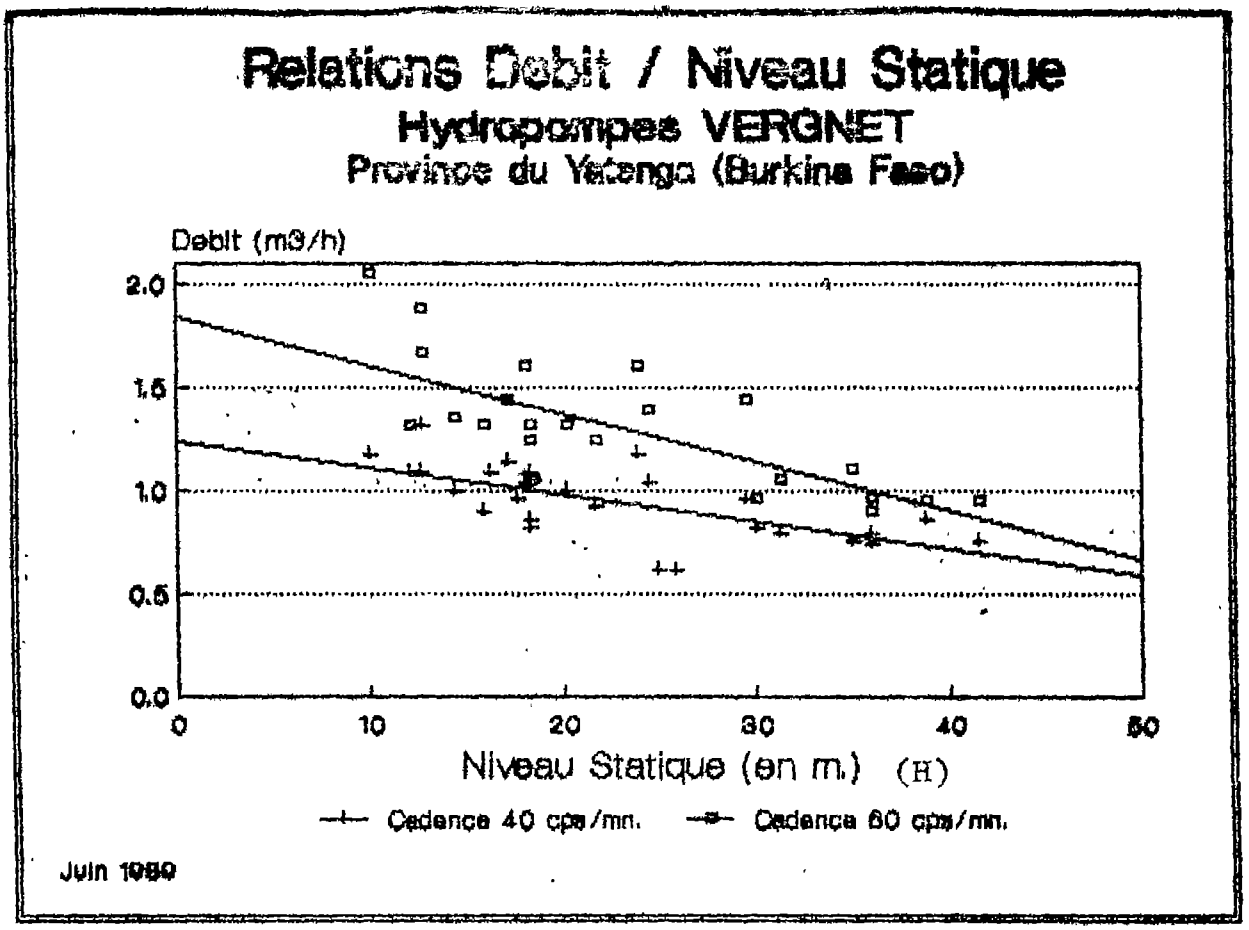
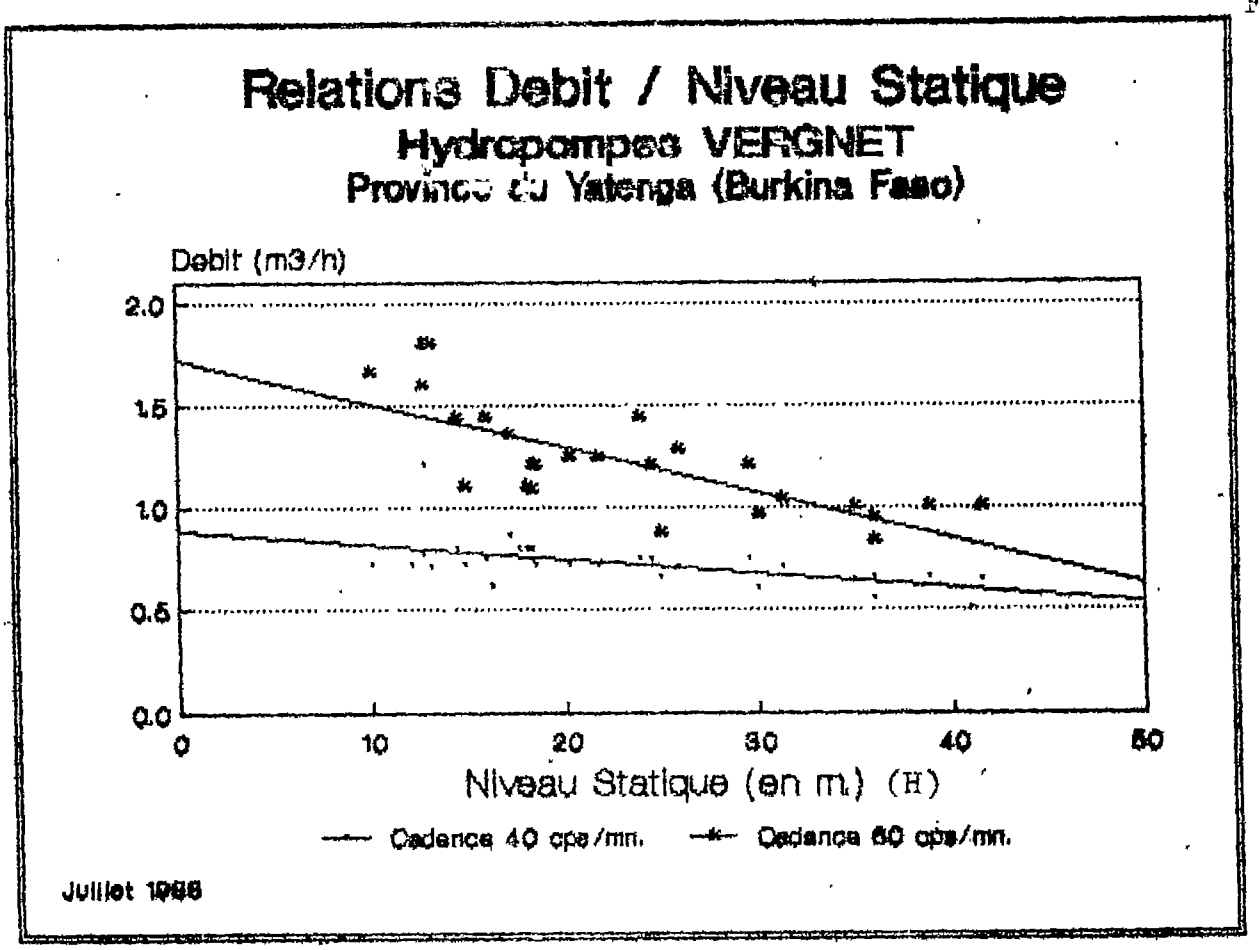

Relations Debit / Niveau Statique
Hydropompes VERGNET
Province du Yatenga (Burkina Faso)
Debit (m3/h)
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
0
10
20
30
40
50
Niveau Statique (en m.) (H)
Cadence 40 cps/mn.
Cadence 60 cps/mn.
Juin 1990

FIG 4


Relations Debit / Niveau Statique
Hydropompes VERGNET
Province du Yatenga (Burkina Faso)
Debit (m3/h)
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
0
10
20
30
40
50
Niveau Statique (en m.) (H)
Cadence 40 cps/mn.
Cadence 60 cps/mn.
Juillet 1988

La non fiabilité de certaines pompes n'a pas permis de faire une appréciation complète de l'équipement (Aïgo - Johnson).

Avec le dispositif d'exhaure de la pompe (BB ETSHER) on fait des essais à rotation normale et maximum.

### 3.3.2. Relation débit - durée d'exploitation en fonction des cadences de pompage

- Les débits à 30 cps/mn sont réguliers dans la majorité des pompes expérimentées et voisins de 0,8 m3/h à l'exception de la pompe UPM dont le débit a augmenté après chaque intervention (voisin de 1,5 m3/h).

- Le débit à cadence maximum est variable en fonction de la puissance de l'utilisateur ; on constate une stabilité du débit dans le temps excepté pour la pompe ABI MN de NIOKO II ; on constate une baisse régulière à 30 cps/mn, cela peut s'expliquer par une baisse prononcée du niveau ou par une usure du clapet de pied permettant des fuites.

- Pour la pompe UPM, une augmentation régulière du débit est observée qui serait due aux interventions assez fréquentes du fabricant de la pompe (changement de piston, révision générale, ...).

L'augmentation du débit de certaines pompes peut être attribué à la remontée saisonnière des nappes pendant la saison des pluies et quelques mois après les pluies (courbes relation débit - durée d'exploitation, Annexe 11).

### 3.4. Evaluation de la fiabilité des pompes

Le taux de fiabilité est défini par la formule :

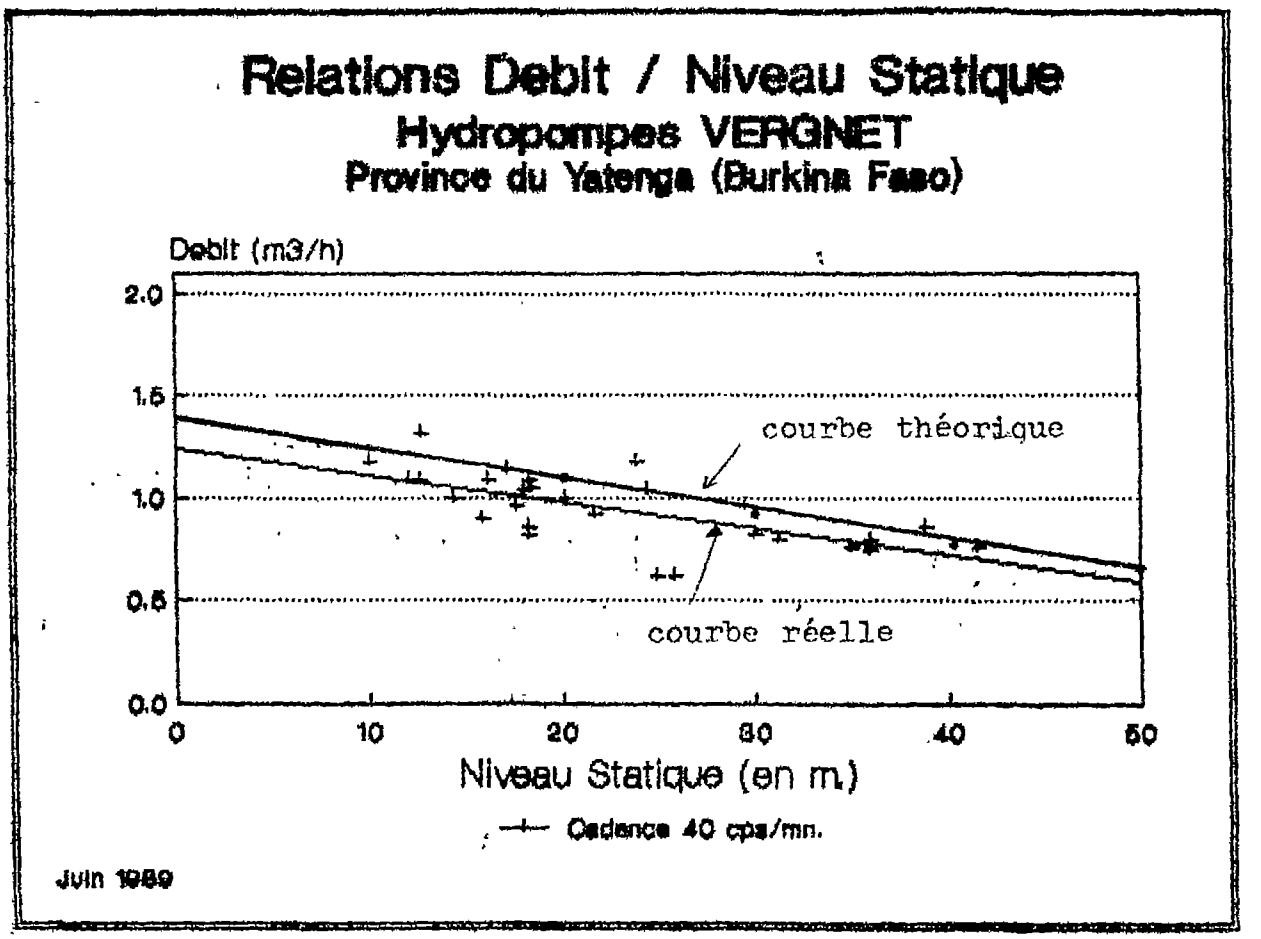
$$\text{Fiabilité} = \frac{\text{Durée de fonctionnement}}{\text{Durée totale (fonctionnement et pannes)}}$$

Il doit être interprété avec précaution, car il ne concerne qu'un exemplaire limité de pompes par modèle testé.

L'affluence à ces différents points d'eau est très variable, ainsi que le taux d'utilisation des équipements.

Les chiffres donnés en pourcentage de fiabilité dans le tableau n° 12 reflètent le comportement de la pompe pendant cette période de suivi. Il est important de souligner que ces pompes sont privilégiées par rapport aux autres qui ne seraient pas suivies régulièrement, dont la durée de la panne serait plus longue et l'achat de pièces détachées et le remplacement prendrait un délai plus long ; dans ce cadre-ci, le délai de réhabilitation en cas de panne est court.

FIG 5




— Courbe du Fabricant de la pompe

FIG 6

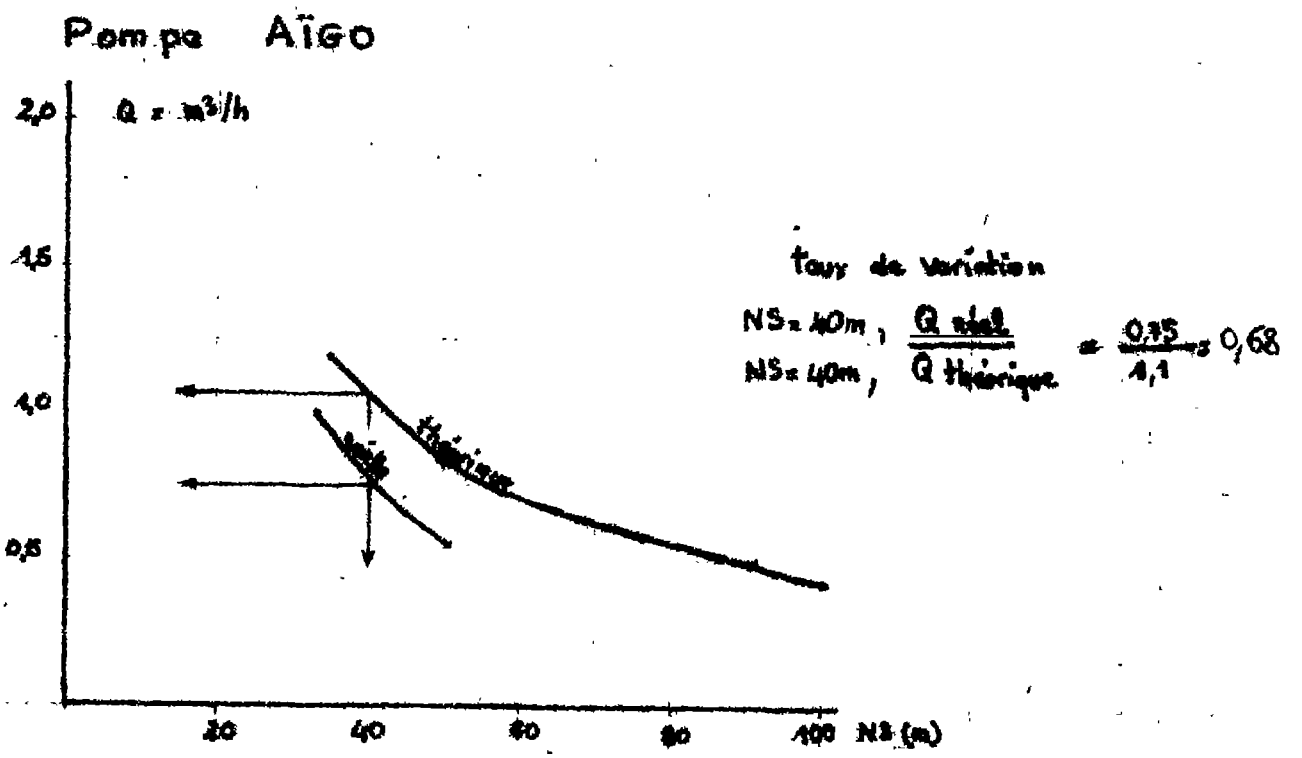
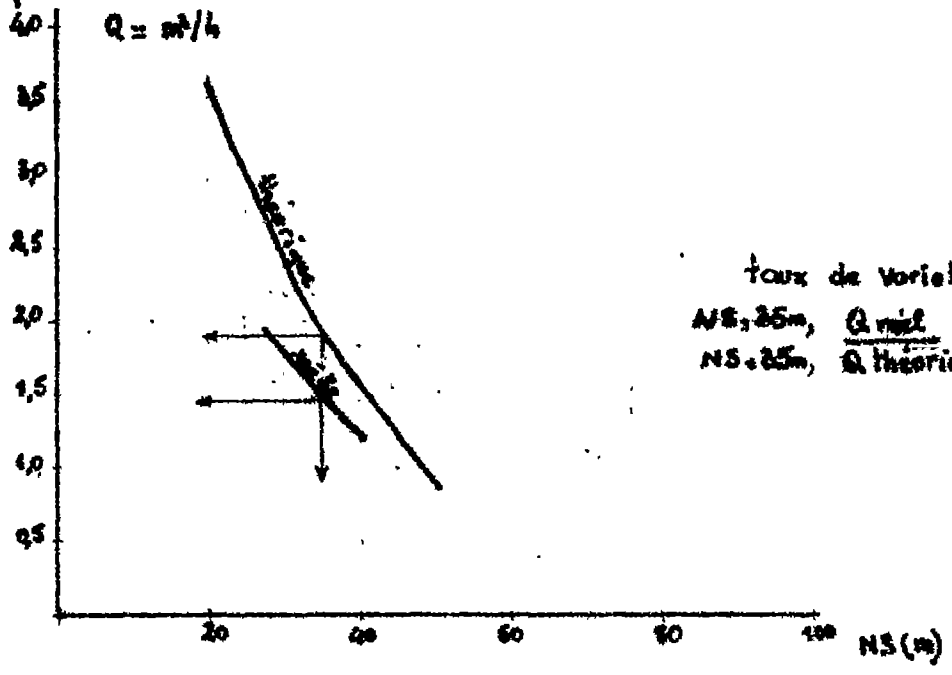


FIG 7

Pompe MINARET

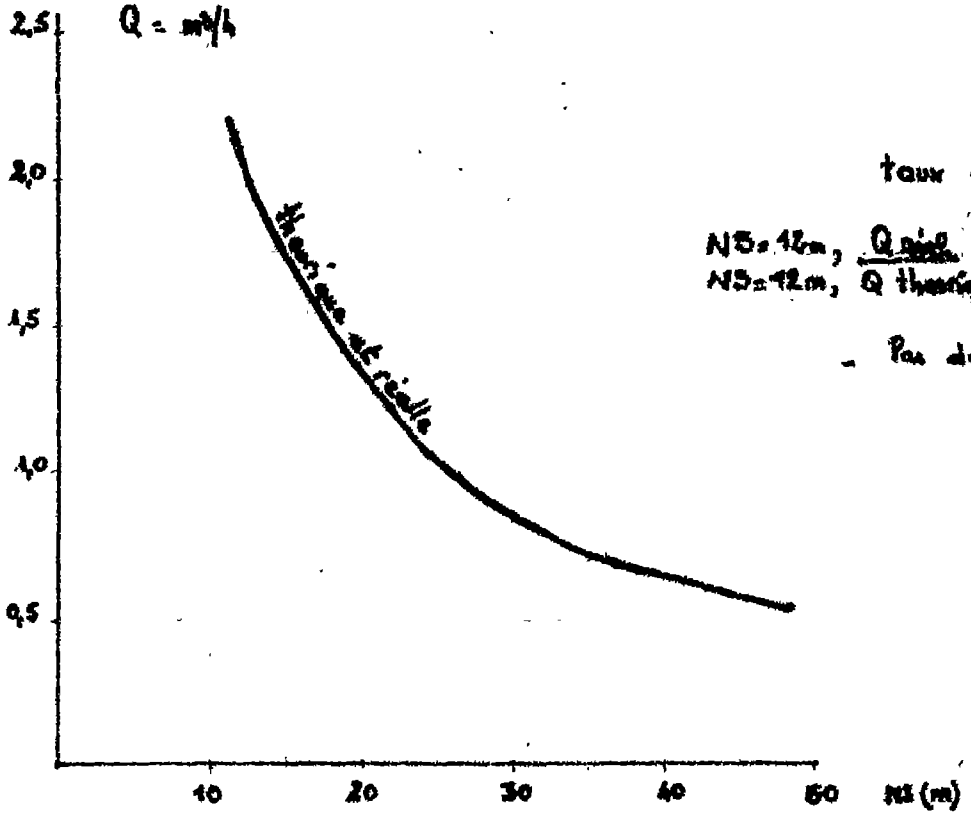



taux de variation

NS = 35m, $\frac{Q\ réel}{Q\ theorique} = \frac{1,3}{1,8} = 0,72$

Pompe UPM modèle 86

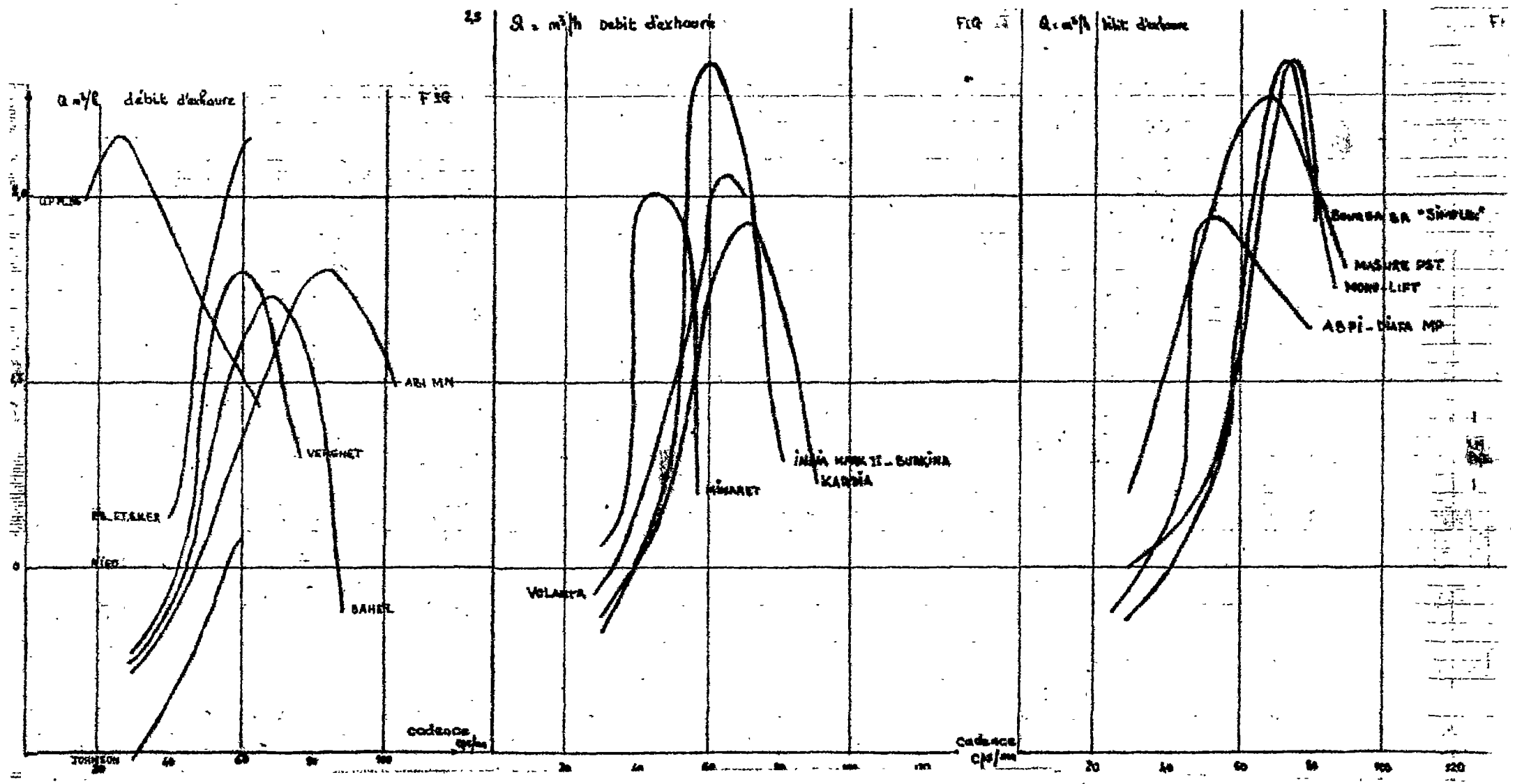
FIG 8




taux de variation

NS = 12m, $\frac{Q\ réel}{Q\ theorique} = \frac{2,22}{2,22} = 1$

- Pas de variation -




- Courbes Relation cadence de pompage/débit

n° Figure 9

La baisse de la fiabilité n'est pas bien ressentie à cause de l'entretien et des réparations effectués souvent par le service technique du CIEH et du fabricant ou fournisseur. Certains pourcentages élevés s'expliquent par le fait que la pompe n'est pas utilisée ou son suivi a commencé il n'y a pas longtemps, ou l'affluence est faible.

Le pourcentage le plus bas enregistré concerne les pompes qui n'ont pas été fiables pendant ce programme d'expérimentation.

TABLEAU 12

EVALUATION DE LA FIABILITE DES POMPES

| Pompes | DF (jrs) | DT (jrs) | % | Durée moyenne panne entre deux interventions | Population concernée |
|---|---|---|---|---|---|
| ABPI - DIAFA MP | 301 | 315 | 95 | 10 jours | ≈ 400 hab |
| ABI MN | 1648 | 2016 | 82 | 15 jours | ≈ 500 hab |
| AIGO | 518 | 918 | 56 | 3 à 7 jours | ≈ 200 à 300 hab |
| BB ETSHER | 342 | 344 | 99 | 4 à 5 heures | 250 à 300 hab |
| BOURGA BR | 446 | 452 | 98 | 2 jours | 200 à 250 hab |
| INDIA BURKINA | 221 | 229 | 96 | 2 à 3 jours | Ecole publique sans fontaine |
| INDIA MARK II | 456 | 518 | 88 | 20 jours | 200 à 350 hab |
| JOHNSON | 601 | 948 | 63 | 10 à 20 jours | 200 à 250 hab |
| KARDIA | 455 | 465 | 97 | 5 à 10 jours | 200 à 350 hab |
| MINARET | 476 | 476 | 100 | Pas eu de panne | Ecole publique avec fontaine |
| VOLANTA | 475 | 475 | 100 | " " " | 300 à 350 hab |
| MONO LIFT | 650 | 660 | 98 | 2 jours | 200 à 250 hab |
| MASURE | 385 | 505 | 76 | 7 à 14 jours | 200 hab |
| VERGNET | 1220 | 1232 | 99 | 4 jours | 500 à 550 hab |
| UPL 86 | 1237 | 1249 | 99 | 4 jours | 500 à 600 hab |
| SAHEL | 867 | 887 | 97 | 7 jours | 250 à 300 hab |

. DF : Durée de fonctionnement (nombre de jours)
. DT : Durée totale de fonctionnement plus les pannes (nombre de jours)

### 3.5. Les consommations

L'observation détaillée d'un échantillon d'ouvrages dans la zone péri-urbaine de OUAGADOUGOU a montré que les temps d'utilisation sont très variables en fonction de la sollicitation du point d'eau souterraine et peuvent atteindre 13 heures/jour. Les tableaux n° 13a et 13b, issus d'enquêtes menées également au TOGO et NIGER, sur des programmes effectués dans des zones climatiques variées et menées à des époques différentes, montrent que la consommation, par point d'eau, peut atteindre 12 m3/j (pompes fortement sollicitées dans certaines zones rurales ou en zone péri-urbaine dépourvue d'adduction d'eau).

Si l'on compare la consommation maximale observée (12 m3/j) et les besoins évalués dans le cadre de différentes enquêtes, il apparaît que dans certains cas les forages d'hydraulique villageoise peuvent faire l'objet d'une utilisation intensive et que dans ce cas de figure, on sera amené à revoir les critères de programmation (15 l/j/hab, 1 point d'eau pour 300 hab). Ces chiffres ne préjugent en rien des capacités du modèle de pompe suivi. En effet les volumes extraits sont comparables et la consommation augmente avec la saison sèche.

TABLEAU 13a

RESULTAT DES OBSERVATIONS DE CONSOMMATIONS

1. Programme de la C.E.A.O. au BURKINA

| Forage/Village | Période d'observation | Consommation journalière (m3/j) |
|---|---|---|
| NIOKO II.1 | 08/06/84 - 12/06/84 | 4,1 |
| | 12/06/84 - 15/06/84 | 2,1 |
| | 15/06/84 - 26/06/84 | 3,2 |
| | 02/04/85 - 17/04/85 | 11,7 |
| BASSEKO | 18/04/85 - 26/05/85 | 9,2 |
| ZAGTOULI | 19/06/85 - 06/07/85 | 5,5 |

2. Programme du Conseil de l'Entente au BURKINA

| | | |
|---|---|---|
| ARBOLE | 02/12/86 - 31/12/86 | 2,23 |
| | 01/04/86 - 23/04/87 | 3,78 |
| ZOGBEGA | 03/12/86 - 31/12/86 | 3,17 |
| | 01/04/87 - 13/04/87 | 5,78 |

3. Programme Yatenga 5ème FED au BURKINA

| | | |
|---|---|---|
| Echantillon de 18 forages | 08/85 | 2,9 |
| | 09/85 | 3,3 |
| | 10/85 | 4,5 |
| | 11/85 | 4,9 |

4. Programme 4ème FAC-TOGO : Zone maritime

| | | |
|---|---|---|
| Pompe Vergnet | | |
| Kevé | 18/12/86 - 15/02/87 | 9,01 |
| Pompe Bourga BR1000S | | |
| Avetamé | " " | 10,28 |
| Fioré | " " | 8,98 |
| Pompe UPM 2" CFFM | | |
| Areimé | " " | 6,49 |

TABLEAU 13b

RESULTAT DES OBSERVATIONS DE CONSOMMATIONS

5. Expérimentation CIEH - BURKINA

| | Période d'observation | Consommation journalière |
|---|---|---|
| Pompe INDIA BURKINA SAABA | 03/05/89 - 31/05/89 | 8,3 m3/j |
| | 09/06/89 - 30/06/89 | 7,0 m3/j |
| | 01/08/89 - 31/08/89 | 3,0 m3/j |
| | 01/09/89 - 30/09/89 | 3,0 m3/j |
| | 01/10/89 - 18/10/89 | 4 m3/j |
| Pompe ABI MN NIOKO II | 11/07/89 - 31/07/89 | 3,5 m3/j |
| Pompe KARDIA NIOKO II | 11/07/89 - 31/07/89 | 4,3 m3/j |

6. Programme d'hydraulique villageoise Nord-NIAMEY (NIGER)

Consommation en eau par habitant par jour en litres

| Mois | Samari Kaïna | Zama | Sunguera | Moyenne |
|---|---|---|---|---|
| Mars | 17,3 | 13,53 | | 15,41 |
| Avril | 10,8 | 12,37 | 9,5 | 10,89 |
| Mai | 6,8 | 13,37 | 12,5 | 10,89 |
| Juin | 4,6 | 12,75 | 8,15 | 8,5 |
| Juillet | 4,8 | 9,77 | 6,75 | 7,10 |
| Août | 2,8 | 10,35 | 5,45 | 6,2 |
| Septembre | 6,52 | 10,30 | 5,1 | 7,27 |
| Octobre | 4,92 | 10,25 | | 7,6 |
| Novembre | 4,16 | 11,42 | | 2,79 |
| Décembre | 10,5 | 14,50 | | 12,5 |
| Moyenne | 7,32 | 11,80 | 7,90 | 8,92 |
| Arrondi à | | | | 9 l/j/hab |

## 3.6. Nature des pannes - Coût d'entretien

### 3.6.1. Nature

La nature des pannes et leur origine sont diverses compte tenu de la multiplicité des pompes suivies dans le cadre de ce programme d'expérimentation, les parties les plus sensibles sont consignées dans le tableau suivant :

**TABLEAU N° 14**

| Pompes | Mécanisme de surface | Transmission pièces sensibles | Corps de pompe colonne d'exhaure |
|---|---|---|---|
| AIGO | | | Colonne d'exhaure crépine, cylindre, clapet |
| ABI MN | | Bagues détriées tringles | Clapet du fond |
| INDIA | | Tringles | Cylindre |
| JONHSON | Axes | | Piston, colonne d'exhaure |
| UPM 2" | Axes | Drisse (corde) | |
| MONO LIFT | Vis à cric | Tringles | |
| VERGNET | Butée basse | Segments | |

### 3.6.2. Coût d'entretien annuel

Il est difficile de chiffrer le coût annuel de maintenance pour toutes les pompes pour la simple raison que nous ne disposons pas de toutes les données des opérations effectuées : certaines opérations sont menées entre représentant local et fournisseur de la pompe. Les montants des dépenses qui sont mentionnées concernent les pompes qui sont entièrement à la charge de la communauté villageoise et les dépenses effectuées par le CIEH.

- AIGO : transaction effectuée entre le fabricant et le représentant local (changement de la colonne PVC en aluminium).

- JONHSON : frais de réparation supportés par le CIEH (confection d'un lest dans les ateliers de l'EIER à OUAGADOUGOU, environ ~~15.000~~ F.CFA).

- INDIA MARK II : dépenses engagées (33.000 F.CFA) pour achat (joint de cylindre, clapet de siège, manchon de tube, réparation), dépenses supportées par la communauté villageoise.

- UPM 86 2" : changement de pièces et entretien par le fabricant (montant inconnu).

- INDIA BURKINA (Ecole de ZAGTOULI) : dépenses engagées (60.000 F.CFA) pour achat (tuyau d'exhaure, tringles, réparation), dépenses supportées par les parents d'élèves.

## IV. PROPOSITION D'UNE GRILLE DE SELECTION DE POMPES

Nous proposons ci-après les éléments d'une grille de sélection de pompes, cette grille est inspirée de celle élaborée par la Banque Mondiale dans le cadre de son projet (Approvisionnement en Eau des Collectivités, L'OPTION "Pompes manuelles") et sur la base de critères essentiellement techniques. Elle doit être modulée en fonction des aspects humains et des conditions sociologiques. Elle s'appuie sur l'expérience acquise dans le cadre du présent programme d'expérimentation.

Les critères retenus sont les suivants :

1°/ Source des données - les données des pompes testées sont issues de deux sources : les données de laboratoire fournies par le fabricant et les données des missions périodiques de terrain.

L : la pompe a fait l'objet de tests en laboratoires tels que l'Overseas Development Administration (ODA) du Royaume Uni.

T : la pompe a fait l'objet de tests sur le terrain dans le cadre :

- du projet "Approvisionnement en eau des collectivités" Option Pompes manuelles. PNUD/Banque Mondiale ;

- du présent programme d'expérimentation mené par le CIEH.

2°/ Robustesse - la robustesse des pompes est appréciée par l'endurance de celles-ci dans l'environnement socio-économique des utilisateurs (l'expérience de la pompe UPM de la Patte d'Oie à OUAGADOUGOU en est un exemple).

TB : Aucun indice de rupture de superstructure au bout d'un an d'utilisation intensive (10 h/j)

à

M : Rupture, panne, usure prématurée au bout d'un mois d'utilisation intensive (10 h/j).

3°/ Coût hors taxe - le coût hors taxe moyen connu pour 30 m est d'environ 400.000 F.CFA à l'exception de la pompe SAHEL et de la pompe BB ETSHER qui ont un coût inférieur et variable.

B : Bas - inférieur à 400.00 F.CFA

E : Elevé - supérieur à 400.000 F.CFA.

4°/ Débit (m3/h) - production instantanée de la pompe pour une hauteur manométrique moyenne de 30 m et actionnée par un adulte.

TB : Q supérieur à 1 m3/h

B : Q voisin de 1 m3/h

P : Q inférieur à 1 m3/h.

5°/ Résistance à la corrosion - les appréciations sont portées en fonction du comportement de chaque pompe testée dans son milieu. Il est évident que les pompes à tringles et tuyaux de refoulement en acier galvanisé résistent moins bien.

6°/ Résistance à l'abrasion - les appréciations sont portées en fonction de la capacité de pomper des eaux sableuses, encore que l'étendue des dommmages dûs à l'abrasion soit liée au débit journalier de la pompe.

7°/ Facilité de fabrication - c'est la facilité avec laquelle une pompe pourrait être fabriquée dans un pays en développement.

8°/ Représentation en Afrique de l'Ouest - la représentation est appréciée par l'affirmative quand elle existe avec magasin central et décentralisé et par la négative quand elle n'existe pas du tout sur le terrain.

9°/ Prix de la pièce la plus chère - la prise en charge de l'entretien des pompes par les populations est souvent pénalisée par le prix des pièces d'usure. Les pompes sont jugées par l'existence d'une pièce détachée dont le coût dépasse le montant des cotisations villageoises habituellement demandées (50.000 F.CFA).

Mo : Pompe disposant de pièces d'usure dont le coût dépasse 50.000 F.CFA hors taxe.

B : Pompe ne disposant pas de pièces d'usure dont le coût dépasse 50.000 F.CFA hors taxe.

TB : Pompe dont le coût des pièces d'usure n'excède pas 5.000 F.CFA.

10°/ Critère "VLOM" (Village Level Operations and Maintenance), pompe facilement réparable par les villageois.

B : Entretien au niveau du village

Mo : Entretien par un réparateur de zone

P : Entretien centralisé nécessitant l'intervention d'une structure lourde spécialisée.

11°/ Critère hygiène - risque de fuite par la superstructure de la pompe. La pompe est jugée sur la conception de l'embase de sa superstructure.

12°/ Taux de fiabilité - la fiabilité d'une pompe doit être jugée sur la durée moyenne de fonctionnement avant panne (DMAP) et de la durée de l'immobilisation (DI) consécutive à une panne.

Le taux de fiabilité est alors calculé par la formule :

$$\text{Taux Fiabilité} = \frac{\text{DMAP}}{\text{DMAP} + \text{DI}} = \frac{\text{Durée de fonctionnement}}{\text{Durée totale (fonctionnement et pannes)}}$$

TB : Taux fiabilité compris entre 100 % et 80 %
B : Taux fiabilité compris entre 80 % et 60 %
P : Taux fiabilité compris entre 60 % et 40 %.

La mise en oeuvre d'une telle grille suppose de disposer des résultats d'une série d'essais statistiquement suffisante pour obtenir une évaluation significative des critères. Ceci suppose de multiplier le nombre de pompes de chaque type suivies sur le terrain.

Quant à l'usage d'une telle grille, il suppose la définition d'une méthode de choix multicritère faisant l'objet d'un consensus entre les opérateurs intervenant dans les travaux d'hydraulique villageoise.

## TABLEAU 15

## PROPOSITION DES ELEMENTS GRILLE DE SELECTION DE POMPES

| Nom de la pompe | 1 Source des données | 2 Robustesse | 3 Coût H.T. (30 m) | 4 Débit | 5 Résistance à la corrosion | 6 Résistance à l'abrasion | 7 Facilité de fabrication | 8 Représentation locale en Afrique Ouest | 9 Coût des pièces | 10 Critère VLOM | 11 Critère hygiène | 12 Taux de fiabilité |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ABPI DIAFA | L.T. | Mo | E | B | Mo | M | B | Oui | B | M | Mo | TB |
| ABI MN | L.T. | B | E | B | Mo | M | B | Oui | B | M | Mo | TB |
| BB ETSHER | T. | Mo | B | B | TB | B | B | Oui | TB | B | P | TB |
| AIGO | L.T. | B | E | P | TB | Mo | P | Non | B | M | B | P |
| MESURE | L.T. | P | E | B | P | B | P | Non | TB | B | B | B |
| [illegible] | T. | B | B | B | Mo | Mo | B | Oui | B | P | B | TB |
| [illegible] | L.T. | TB | E | TB | Mo | E | B | Non | B | P | B | TB |
| VERGNET | L.T. | TB | E | B | TB | M | E | Oui | Mo | B | Mo | TB |
| JOHNSON | L.T. | M | E | P | Mo | B | P | Non | B | M | P | B |
| [illegible] | L.T. | TB | E | TB | Mo | Mo | P | Non | B | M | P | TB |
| [illegible] | L.T. | TB | E | TB | TB | B | B | Oui | B | B | B | TB |
| [illegible] LIFT | L.T. | TB | E | B | Mo | B | P | Non | Mo | M | TB | TB |
| [illegible] | L.T. | B | E | B | TB | Mo | P | Non | B | M | B | TB |
| INDIA MARK II | L.T. | B | E | B | Mo | M | P | Non | B | M | B | B |
| INDIA BURKINA | T. | B | E | B | Mo | M | B | Oui | B | M | B | TB |
| BOURGA BR | L.T. | TB | E | B | Mo | Mo | P | Oui | B | M | Mo | TB |

Appréciation : M : Mauvais
P : Passable
Mo : Moyen
B : Bien
TB : Très bien

T : Terrain
L : Laboratoire

## V. CONCLUSIONS

Le programme d'expérimentation entrepris par le CIEH est un programme modeste complémentaire de celui qui a été réalisé par la Banque Mondiale.

Ce programme se caractérise par un test en très peu d'exemplaires, de modèles de pompe qui présentent une originalité dans la conception :

- matériaux composites
- grandes profondeurs
- motorisation possible
- petits diamètres
- traction animale
- "VLOM"
- fabrication locale.

Ce programme permanent a permis de mettre au point une méthodologie de suivi dans le temps :

- fréquence de visite
- fiche standard de visite de terrain
- fiche simplifiée informatisée de saisie de données

et d'apporter des critiques et susciter des améliorations de la part des fabricants. Il constitue également un préalable à une mise en situation réelle d'un modèle de pompe après une phase de test en laboratoire (chez le fabricant ou dans un laboratoire spécialisé). Les résultats de ce programme, dans la mesure où ils se sont avérés positifs, peuvent constituer un label fourni aux modèles de pompes concernés et mis à disposition des utilisateurs (Services nationaux ou privés) pour un choix approprié des pompes.

Sur un échantillon de 18 pompes testées, les résultats ont été les suivants :

- 4 pompes ont été abandonnées par suite d'incidents techniques et de désintéressement progressif du fabricant ;

- 14 pompes ont présenté un comportement satisfaisant.

Dans le cadre de ce programme d'expérimentation, 30 nouvelles baudruches VERGNET ont été testées, les résultats obtenus sont satisfaisants.

Le taux de fiabilité défini dans le cadre limité de ce programme d'expérimentation a varié de 56 % à 100 %.

Les différents tests de débit réalisés pendant ce suivi ont montré qu'il existe, en général, un facteur de réduction par rapport aux caractéristiques du fabricant de l'ordre de 0,7. Les causes doivent être étudiées en détail et concerneraient :

- l'incertitude sur la mesure des niveaux dynamiques ;

- l'usure des segments et des clapets.

Des observations de consommation journalière menées dans la zone péri-urbaine de OUAGADOUGOU et sur ce programme ont montré qu'elle est variable et voisine de 12 m3/j en saison sèche. Ces observations ont été corroborées par celles recueillies dans des pays voisins (NIGER - TOGO).

Le programme devrait se poursuivre en abordant les aspects que sont :

- le pompage manuel à grande profondeur ;

- le pompage par l'énergie solaire.

## BIBLIOGRAPHIE

CIEH, 1987 - Bilan des activités du CIEH dans le cadre du programme d'expérimentation de pompes à motricité humaine ou animale de type hydraulique.

CIEH, 1987 - Programme d'hydraulique villageoise du Conseil de l'Entente, Thème 3 - Les dispositifs d'exhaure.

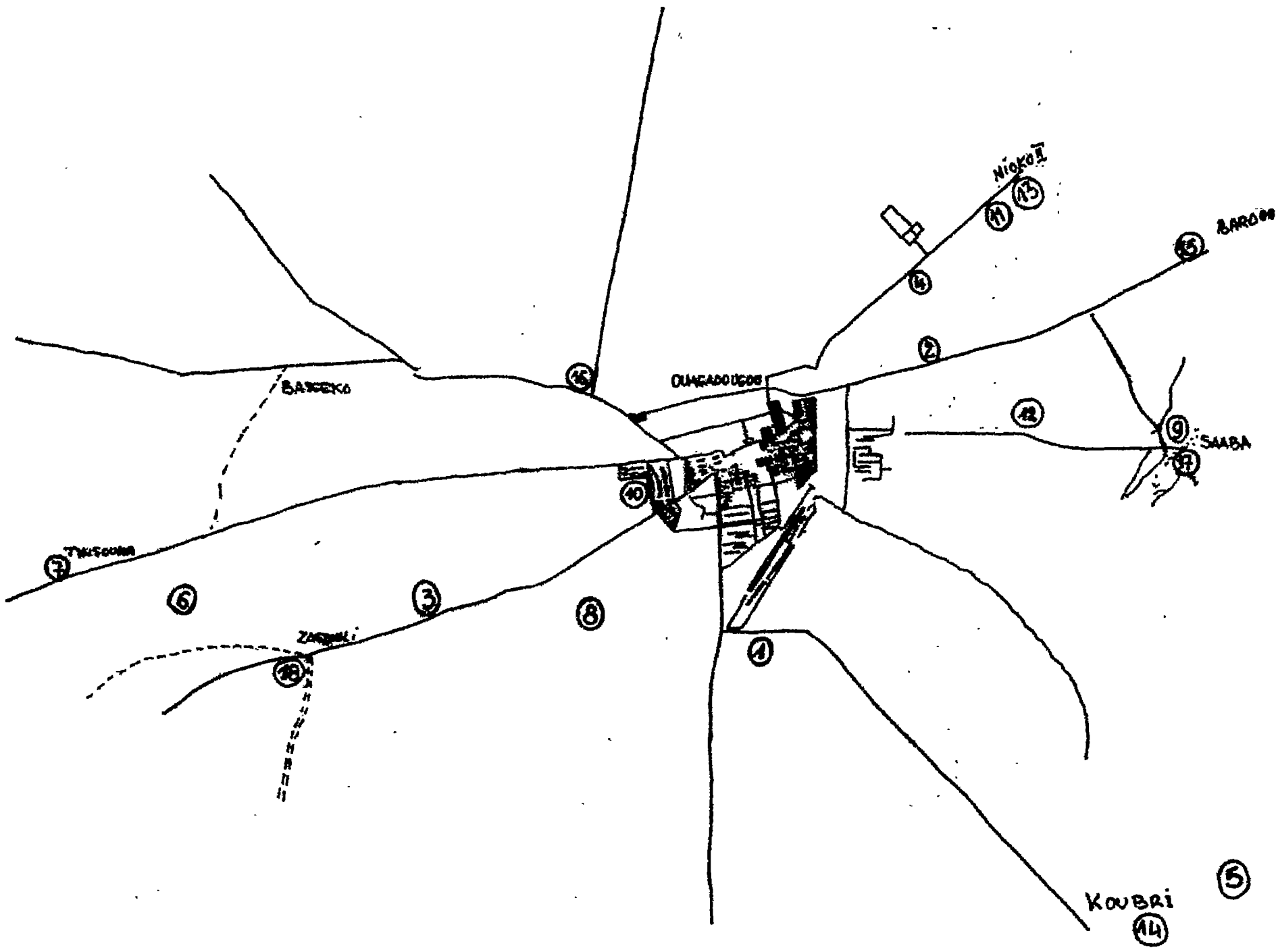
CIEH, 1988 - Résultats du suivi post-projet de la première phase du programme du Conseil de l'Entente au BURKINA.

PNUD/Banque Mondiale, 1988 - Approvisionnement en eau des collectivités. L'option "Pompes manuelles".

CIEH, 1989 - Programme d'hydraulique villageoise Nord-Niamey ; Rapport de suivi du projet.

# A N N E X E S

Situation des Pompes Expérimentées



## ANNEXE 2

### TABLEAU RECAPITULATIF DES CARACTERISTIQUES DES FORAGES

| Villages | Date réalisation | PT (m) | Q (m3/h) | NS (m) | Aquifères captés | Tâche de sable (mm) | Diamètre forage (mm) | Pompe testée |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wendsongré (Koubri) | 01/1986 | 50,0 | 2,4 | 34,8 | Granite fissuré | 5 mm/12 l | 6" 1/2 | AIGO |
| Koubaka (Koubri) | 01/1986 | 58,0 | 1,5 | 16,7 | Granite fissuré | - | 6" 1/2 | AIGO |
| C.I.E.H. | 26/10/84 | 58,0 | 1,5 | 6,0 | Granito-gneiss | 0 | 6" | ABI MN |
| Patte d'Oie (Ouagadougou) | 1982 | 37,0 | 3,0 | 10,10 | Gneiss | 0 | 6" 1/2 | UMP 2" 86 |
| Boulmiougou (Ouagadougou) | 1985 | 67,2 | [illegible] | 16,7 | Gneiss | 0 | 6" 1/2 | SAHEL |
| Pissy (Ouagadougou) | | 31,0 | 1,5 | 15,0 | Gneiss | 0 | 6" 1/2 | BB ETSHER |
| Boulmiougou (Ouagadougou) | 1985 | 67,2 | 6,3 | 16,7 | Gneiss | 0 | 6" 1/2 | JOHNSON |
| Wayalgué (Ouagadougou) | | 54,7 | 1,5 | 7,8 | Granite fissuré | 0 | 6" 1/2 | VERGNET |
| Barogo (Gampèla) | | 43 | 3,6 | 16,3 | Granite fissuré | 0 | 4" | DIAFA MP ABPI MN |
| Secteur 21 (Ouagadougou) | | 61 | | 15,2 | Granite fissuré | 0 | 6" 1/2 | DIAFA MP ABPI MN |
| Wayalgué (Ouagadougou) | | 54,7 | 1,5 | 7,8 | Granito-gneiss | 0 | 6" 1/2 | MINAMET |
| Bogodin (Tinsouka) | | | | | Granito-gneiss | 0 | 6" 1/2 | VOLANTA |
| Saaba (Ouagadougou) | | | | | Gneiss | 0 | 6" 1/2 | INDIA BURKINA |
| Tinsouka | | | | | Granito-gneiss | 0 | 6" 1/2 | INDIA MARK II |
| Kossodo (Ouagadougou) | 31/01/86 | 73,0 | 5,6 | 11,45 | Migmatites | 0 | 6" 1/2 | MONO LIFT |
| Koubaka (Koubri) | 01/1986 | 58,0 | 1,5 | 16,7 | Gneiss | 0 | 6" 1/2 | MONO LIFT |
| Nioko II | | | | | Gneiss | 5 mm/12 l | 6" 1/2 | KARDIA |
| Saaba | | | | | Granito-gneiss | 0 | 6" 1/2 | BOURGA BR 1000 |
| [illegible] | [illegible] à grand | 4,6 | 6,5 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

# ANNEXE 3

Caractéristiques des pompes testées

| MARQUE | Modèle | Origine | Profondeur maximum (m) | Débit (m3/h) | Pompage | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Mode | Principe |
| ABI | MN | COTE D'IVOIRE | 80 | 1,1 | L,T | T |
| DIAFA | MP | BURKINA | 80 | 0,6 | L,T | T |
| ETSHER | BB | BURKINA | 100 | 0,6 | -V, tambour<br>-Corde et chaine | T, grande course |
| AIGO | | FRANCE | 100 | 0,4 | L | T |
| MASURE | PST | FRANCE | 20 | 1,5 | M | Cable équipé de T<br>Coupelles spéciales |
| TECHN-EAU-TERRE | SAHEL | BURKINA | 60 | 1,2 | L,T | T |
| CFPM | UPM 86 | FRANCE | 100 | 1,0 | L + cable | T |
| VERGNET | 4 C II | FRANCE | 60 | 0,6 | P | Ps, manchon plastique |
| JOHNSON | P500/100 | FRANCE | 100 | 0,45 | L | T, piston fixe,<br>cylindre mobile |
| RECTA | MINAREST | ALGERIE | 45 | 1,0 | L | T |
| VOLANTA | | BURKINA | 80 | 0,5 | V | T |
| PREUSSAG | KARDIA | R.F.A. | 40 | 1,3 | L | T |
| INALSA | INDIA MARK II | INDE | 33 | 1,0 | L | T |
| APICOMA | INDIA BURKINA | BURKINA | 80 | 0,8 | L | T |
| MONO LTD | MONO LIFT<br>P301/40x12 | ANGLETERRE | 90 | 1,2 | M | T<br>Rotor / Stator |
| S.E.E.E. | BOURGA<br>BR 1000 | COTE D'IVOIRE<br>FRANCE | 100 | 0,75 | L, bras double<br>pour 2 ou 4 personnes | T |

Code

MODE

L : Levier ; T : Tringle ; V : Volant ; M : Manivelle ; P : Pédale

Principe

T : Translation Ps : Piston en surface

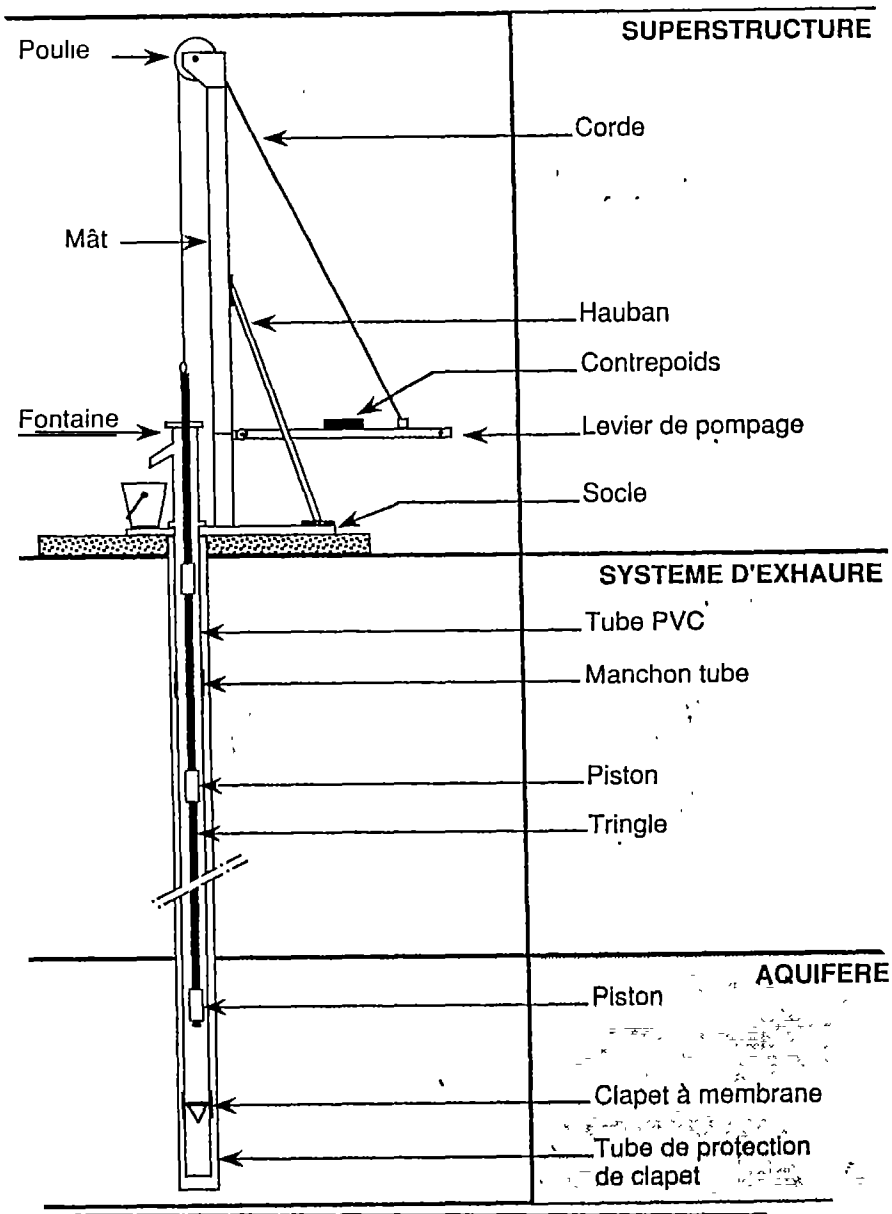
# ANNEXE 4

## Schéma descriptif des pompes testées
## 1ère tranche

# Diamètre de la pompe 1"1/2 et 2"

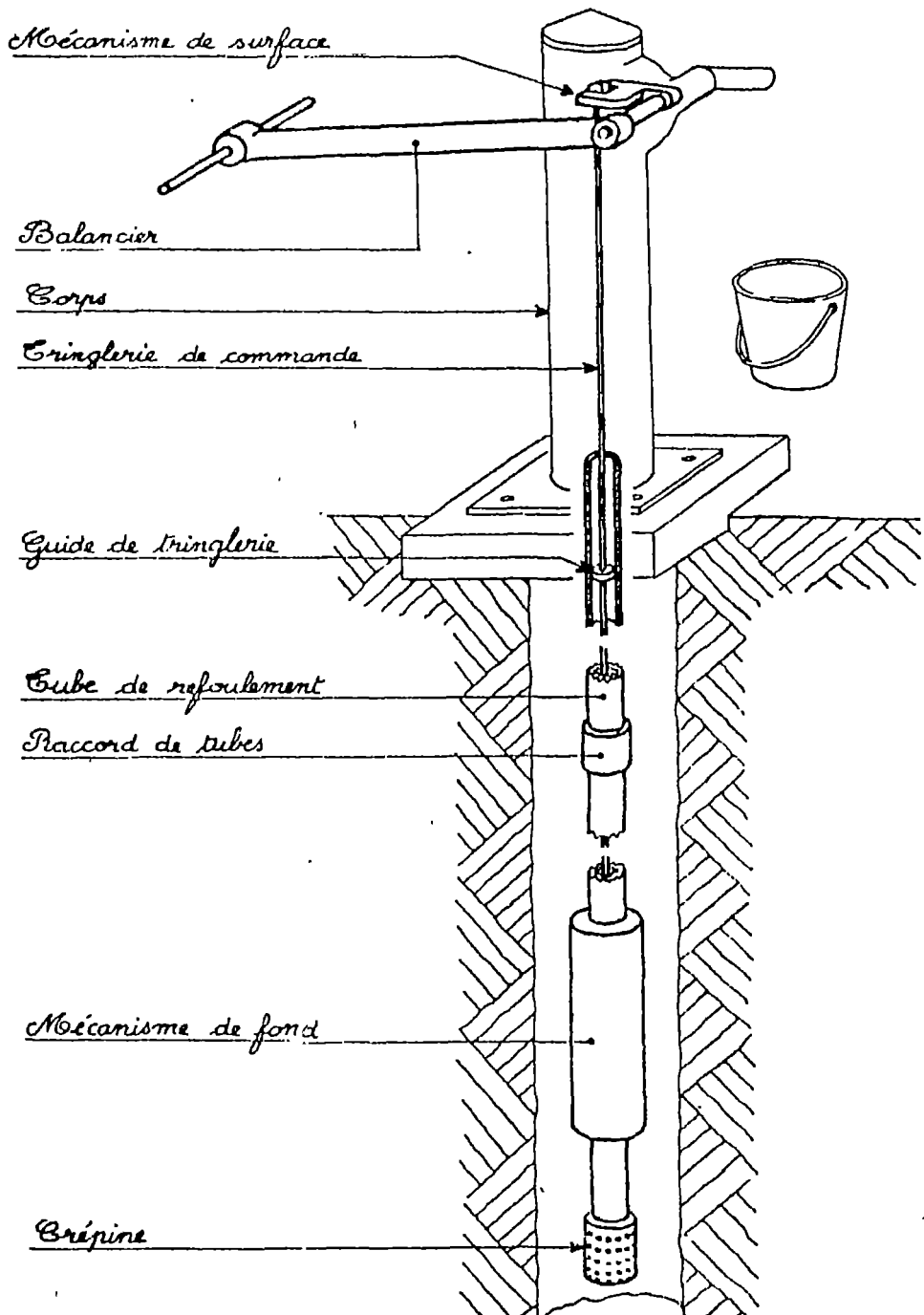
## autres diamètres possibles 3" et 4"

Annexe 4.1



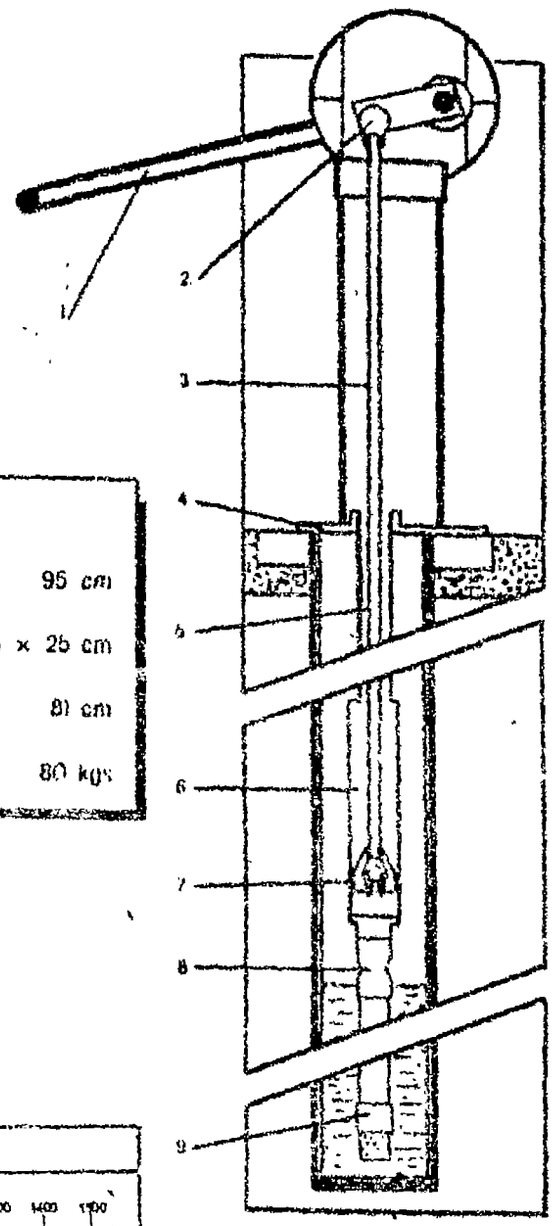

| UPM 2 " à balancier | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Hauteur de refoulement | Volume d'eau pompée (en m3 /heure) | | | |
| | 1 Homme | 2 Hommes | 3 Hommes | 4 Hommes |
| 12 mètres | 2,22 | 4,44 | 6,08 | 6,08 |
| 18 mètres | 1,48 | 2,96 | 4,44 | 5,92 |
| 24 mètres | 1,11 | 2,22 | 3,33 | 4,44 |
| 30 mètres | 0,89 | 1,78 | 2,67 | 3,56 |
| 36 mètres | 0,74 | 1,48 | 2,22 | 2,96 |
| 42 mètres | 0,63 | 1,26 | 1,89 | 2,52 |
| 48 mètres | 0,55 | 1,10 | 1,65 | 2,20 |

Annexe 4.2




| Profondeur de puisage | Débit horaire | ø du piston | Tube de refoulement | Effort sur le balancier | Poids de l'ensemble de surface | Poids du mécanisme de fond |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 35 m. | 1200 l. | 60 mm. | 40 - 30 | 12 kgf. | 55 kg. | 7 kg. |
| 50 m. | 850 l. | 50 mm. | 40 - 30 | 12 kgf. | 55 kg. | 6 kg. |
| 80 m. | 600 l. | 40 mm. | 40 - 30 | 12 kgf. | 55 kg. | 5 kg. |
| 100 m. | 400 l. | 35 mm. | 40 - 30 | 12 kgf. | 55 kg. | 4 kg. |
| | | | | | | |

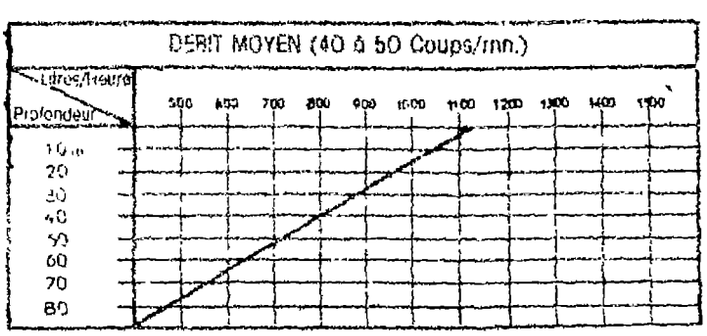
1 Bras
2 Rotule
3 Bielle de commande
4 Embase
5 Tube d'aspiration
6 Cylindre laiton
7 Piston laiton
8 Clapet
9 Crépine




**DIMENSIONS**

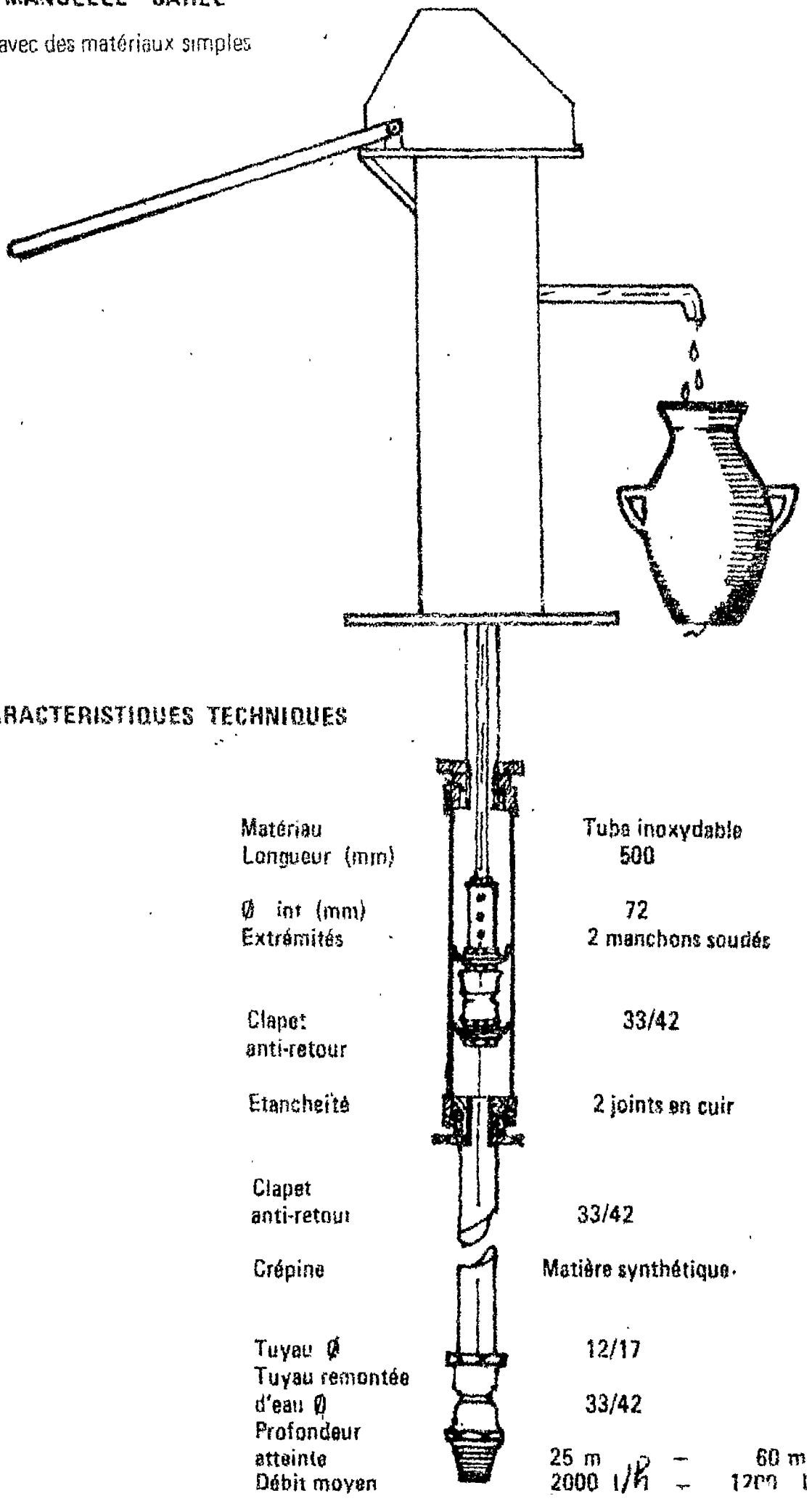
| | |
|---|---|
| Hauteur de la fontaine<br>– Fountain height | 95 cm |
| Embase<br>– Base | 33 × 25 cm |
| Longueur du bras<br>– Arm height | 81 cm |
| Poids du mécanisme hors sol<br>– Above ground equipment weight | 80 kgs |

Pompe ABI-MN



## POMPE MANUELLE "SAHEL"

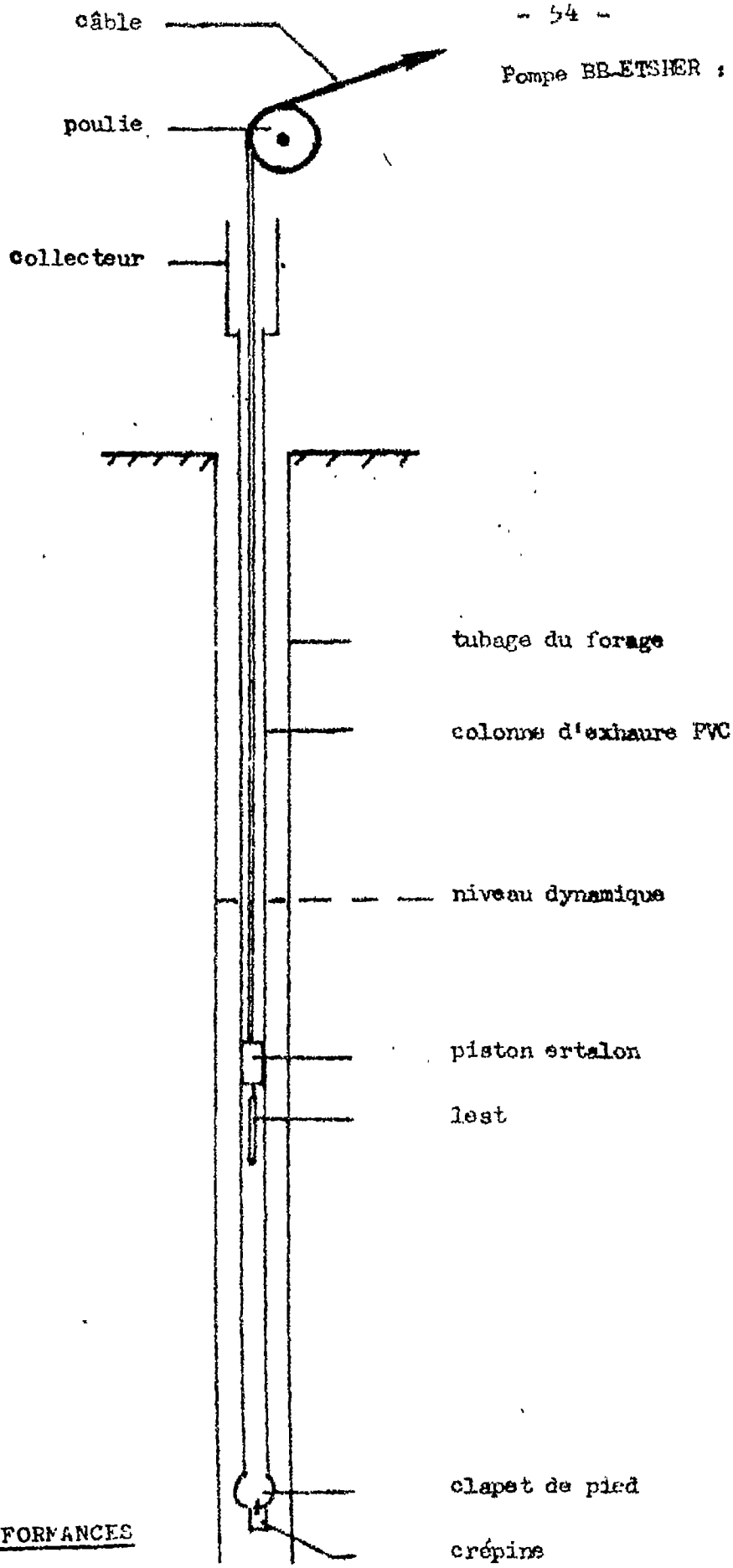
Réalisée avec des matériaux simples



## LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

| | |
|---|---|
| Matériau | Tube inoxydable |
| Longueur (mm) | 500 |
| Ø int (mm) | 72 |
| Extrémités | 2 manchons soudés |
| Clapet anti-retour | 33/42 |
| Etanchéité | 2 joints en cuir |
| Clapet anti-retour | 33/42 |
| Crépine | Matière synthétique |
| Tuyau Ø | 12/17 |
| Tuyau remontée d'eau Ø | 33/42 |
| Profondeur atteinte | 25 m - 60 m |
| Débit moyen | 2000 l/h - 1200 l/h |

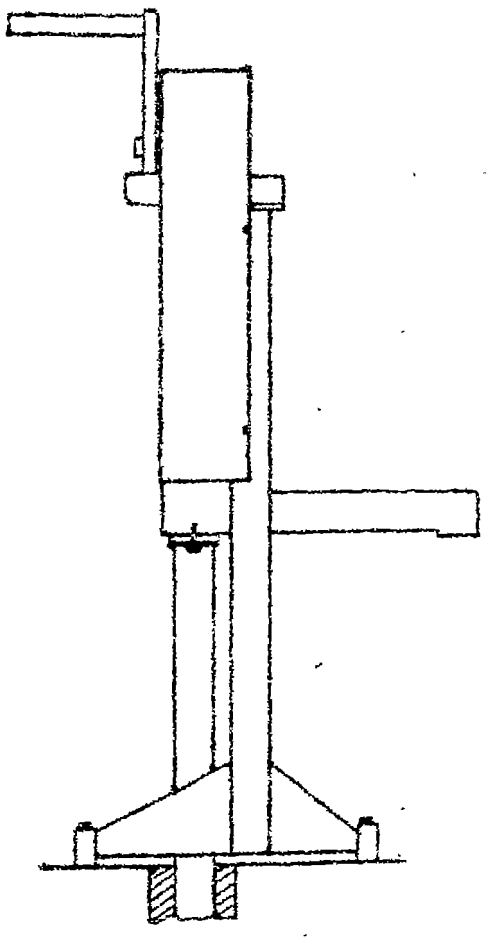
Pompe BB-ETSHER : infrastructure commune aux deux modèles.

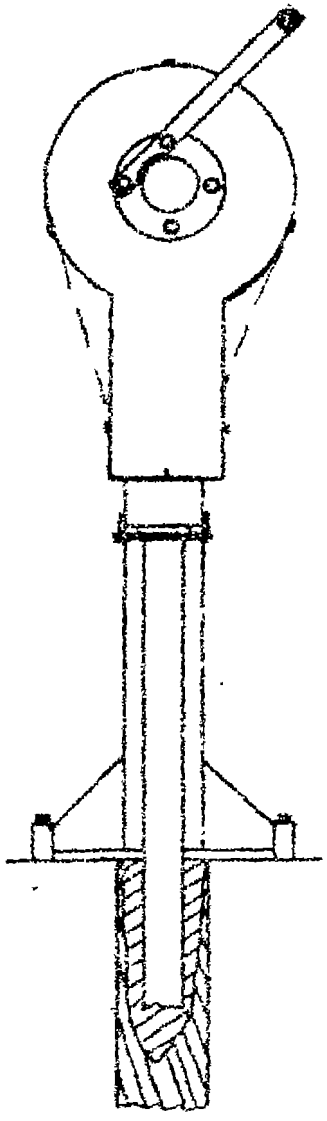



PERFORMANCES

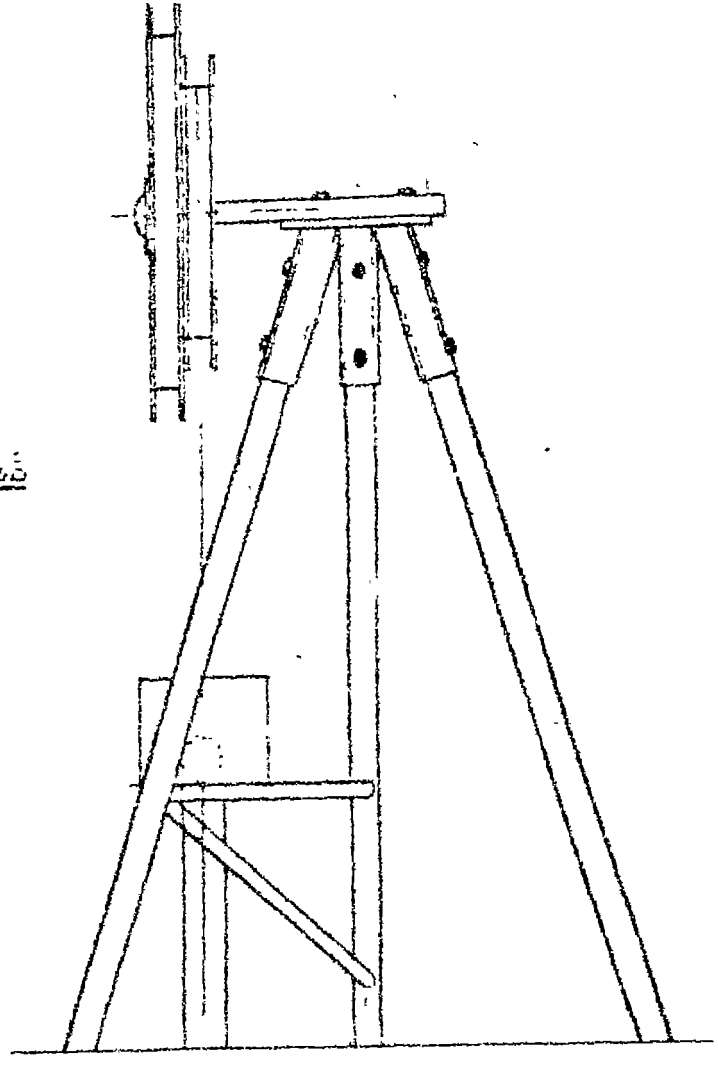
Les essais d'une durée de plusieurs heures, effectués par le C.I.F.H et nous-mêmes avec un niveau dynamique situé entre 15 et 20 m et tous groupes confondus ( hommes, femmes, enfants ) ont donné un débit de 1 022 à 1 320 l/h.

Le débit maximum obtenu pendant quelques minutes par un homme de 65 Kg est de 1 228 l/h ...





SUPERSTRUCTURES



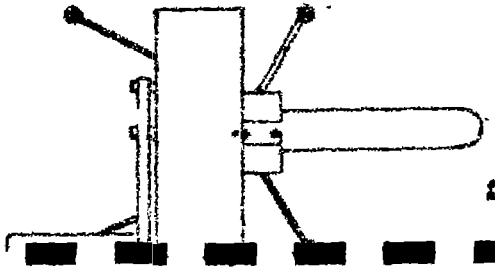
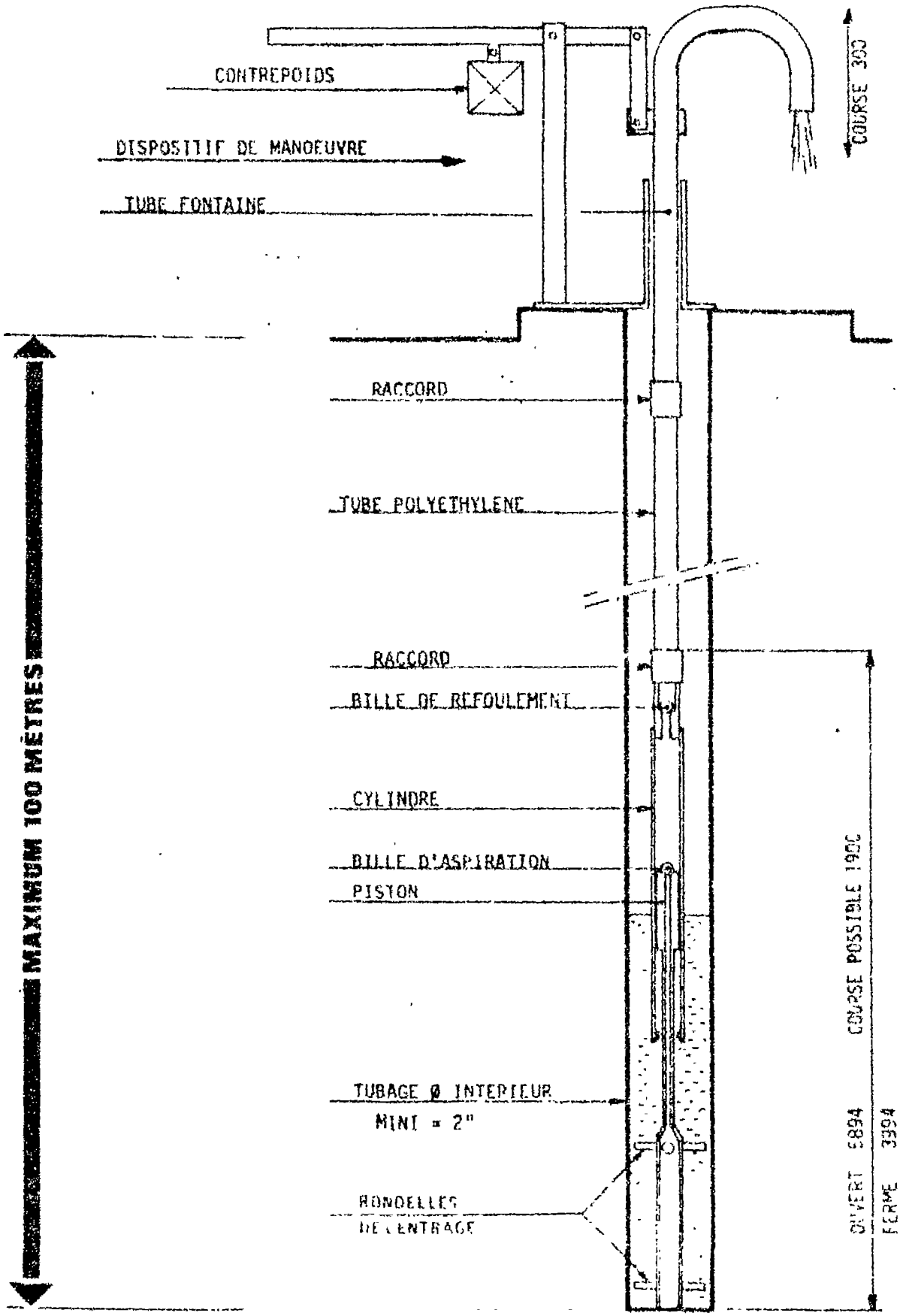


Fig. 7-1 Pompe RB-EJSER manuelle

Annexe 4.7

Pompe P 500/100 JOHNSON



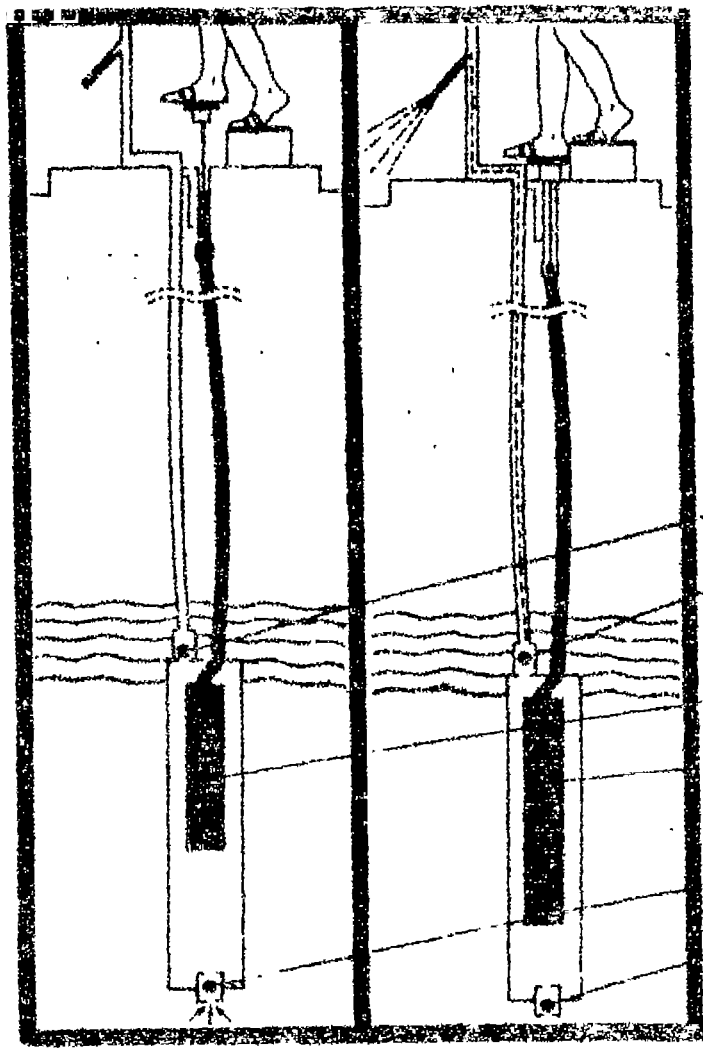
# SON PRINCIPE

Commande au niveau du sol, facilement accessible pour l'entretien

Circuit hydraulique de commande entièrement separé du refoulement

Niveau statique même au-delà de 60 m de profondeur

Corps de pompe immergé en acier inoxydable (aucun entretien nécessaire)



Clapet de refoulement fermé

Clapet de refoulement ouvert

Le manchon se rétracte

Le manchon s'allonge

Clapet d'aspiration ouvert

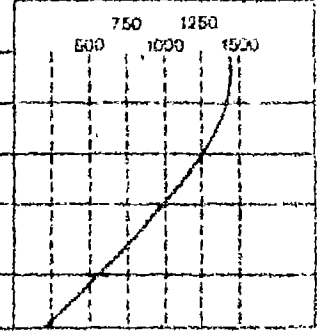
Clapet d'aspiration fermé

**Aspiration :** la pédale remonte le manchon se rétracte l'eau est aspirée dans le corps de pompe en acier inoxydable

**Refoulement :** la pédale descend On exerce une pression hydraulique en circuit ferme sur le manchon élastique qui se dilate et refoule l'eau vers la surface.

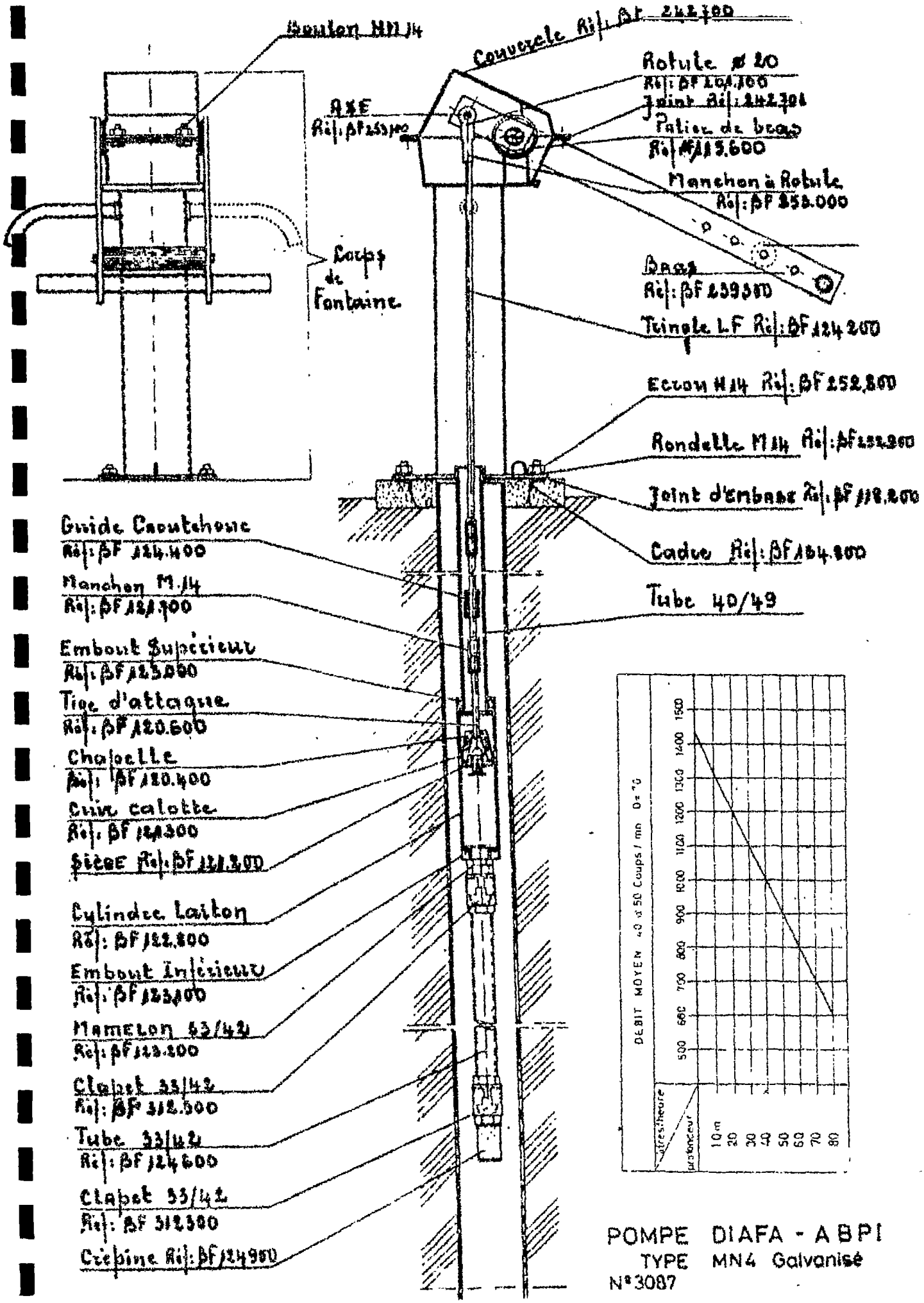
# CARACTÉRISTIQUES

| Profondeur | Type de tête | Type de corps | Tuyau de commande | Tuyau de refoulement | Débit moyen en litres par heure |
|---|---|---|---|---|---|
| 25 mètres | 4 A | 4 A | 26 × 32 | 26 × 32 | |
| 35 mètres | 4 A ou 4 C2 | 4 A | 23 × 32 | 26 × 32 | |
| 45 mètres | 4 C1 ou 4 C2 | 4 C | 23 × 32 | 26 × 32 | |
| 60 mètres | 4 C1 | 4 C | 20 × 32 | 26 × 32 | |

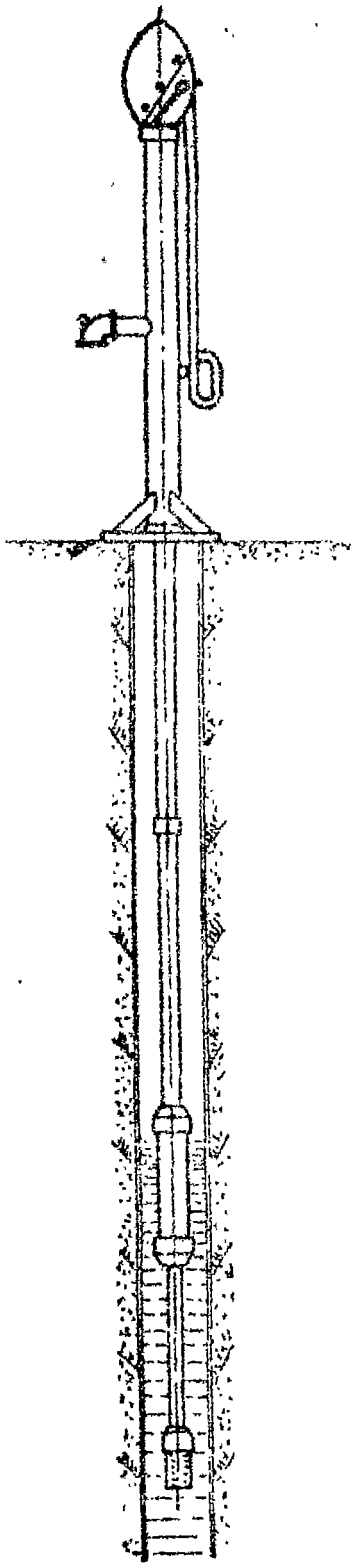


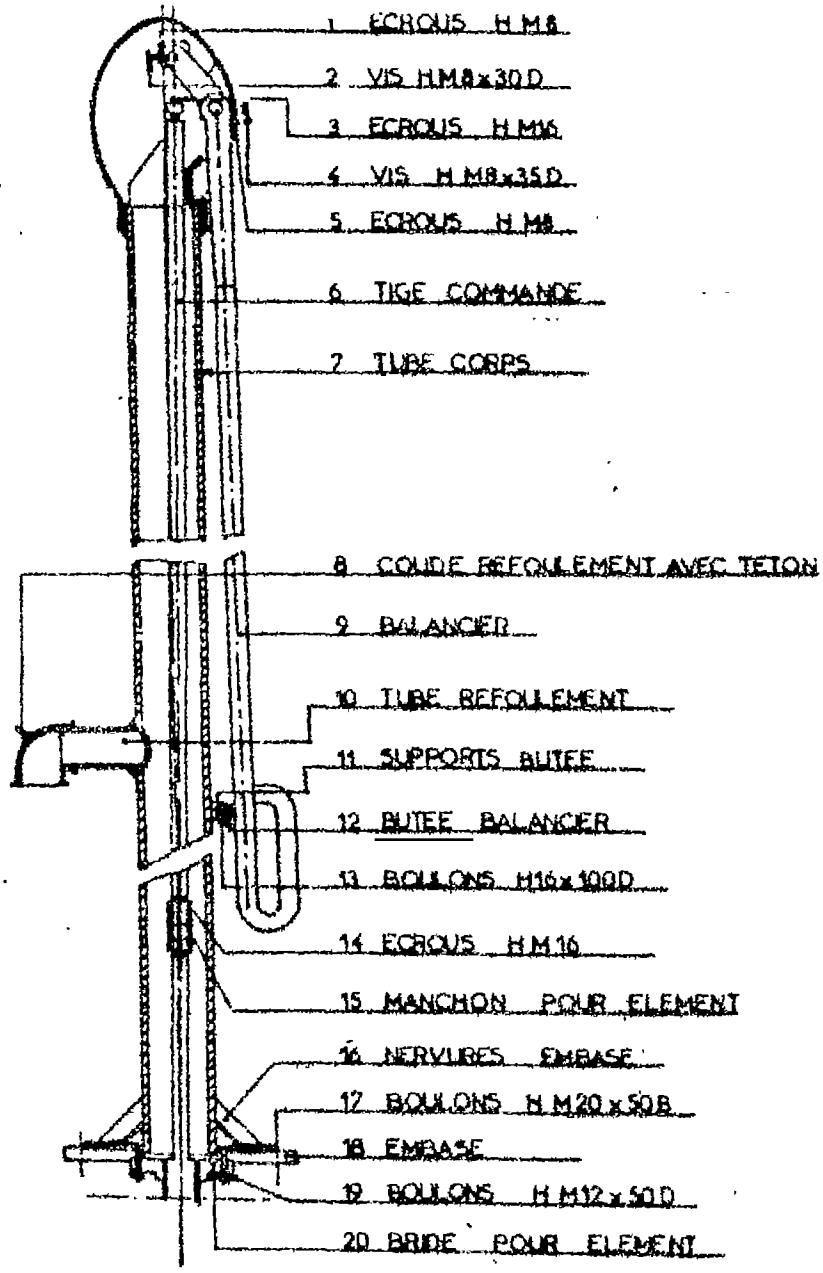
# ANNEXE 5

## Schéma descriptif des pompes testées
## 2ème tranche


Boulon M14
Couvercle Réf. BF 242300
Rotule ø 20
Réf: BF 204.300
Joint Réf: 242301
Palier de bras
Réf: BF 115.600
Manchon à Rotule
Réf: BF 353.000
AXE
Réf: BF 253300
Corps de Fontaine
Bras
Réf: BF 239300
Tringle LF Réf: BF 124 200
Ecrou M14 Réf: BF 252.800
Rondelle M14 Réf: BF 252.200
Joint d'embase Réf: BF 118.200
Cadre Réf: BF 164.300
Tube 40/49
Guide Caoutchouc
Réf: BF 124.400
Manchon M14
Réf: BF 121.100
Embout Supérieur
Réf: BF 123.000
Tige d'attaque
Réf: BF 120.600
Chapelle
Réf: BF 120.400
Cuir calotte
Réf: BF 121300
Siège Réf: BF 121.300
Cylindre Laiton
Réf: BF 122.800
Embout Inférieur
Réf: BF 123.100
Mamelon 33/42
Réf: BF 123.200
Clapet 33/42
Réf: BF 312.500
Tube 33/42
Réf: BF 124.600
Clapet 33/42
Réf: BF 312300
Crépine Réf: BF 124900
DEBIT MOYEN 40 à 50 Coups / mn D = 70
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
1400
1500
litres/heure
profondeur
10 m
20
30
40
50
60
70
80
POMPE DIAFA - ABPI
TYPE MN4 Galvanisé
N° 3087

# POMPE RECTA

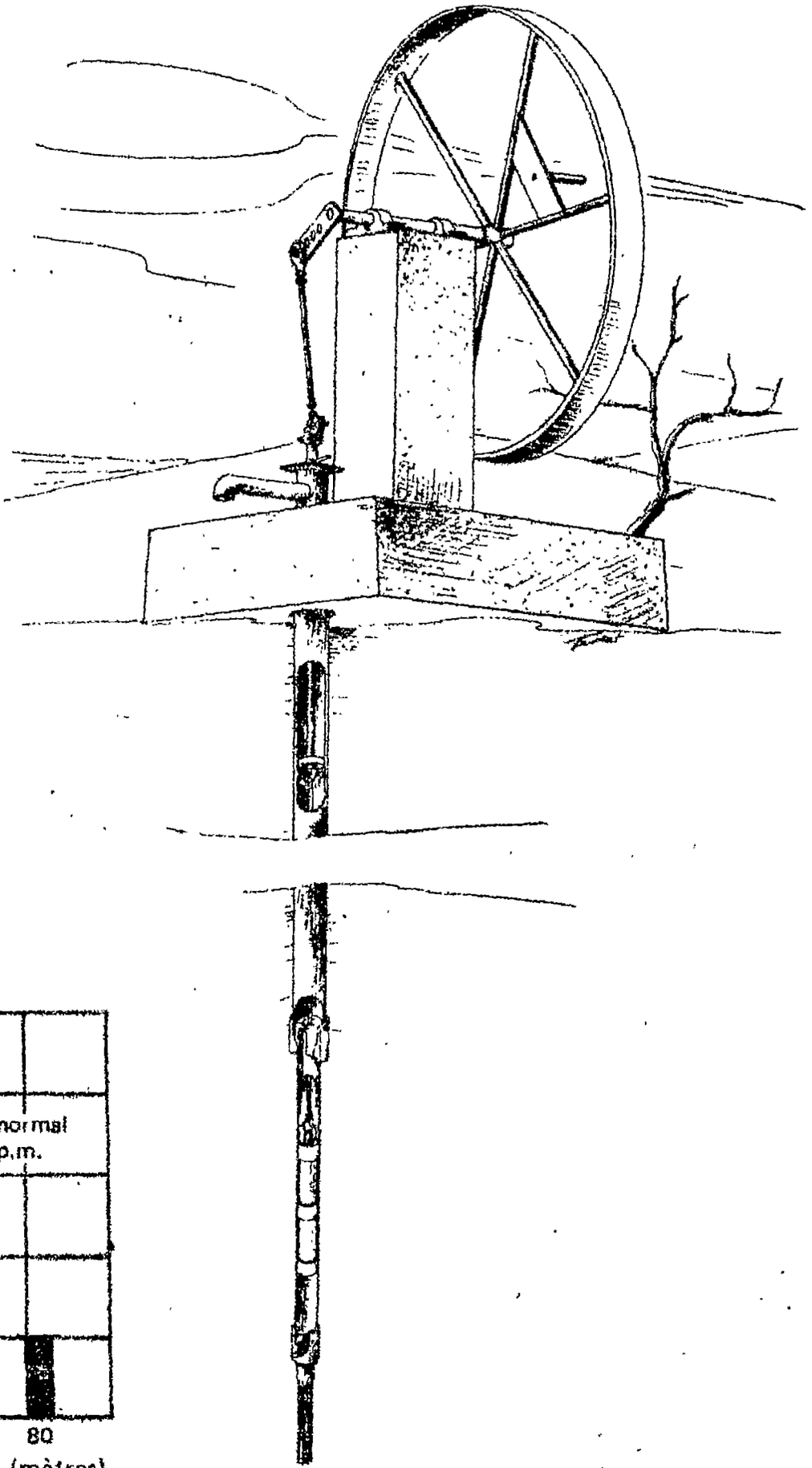


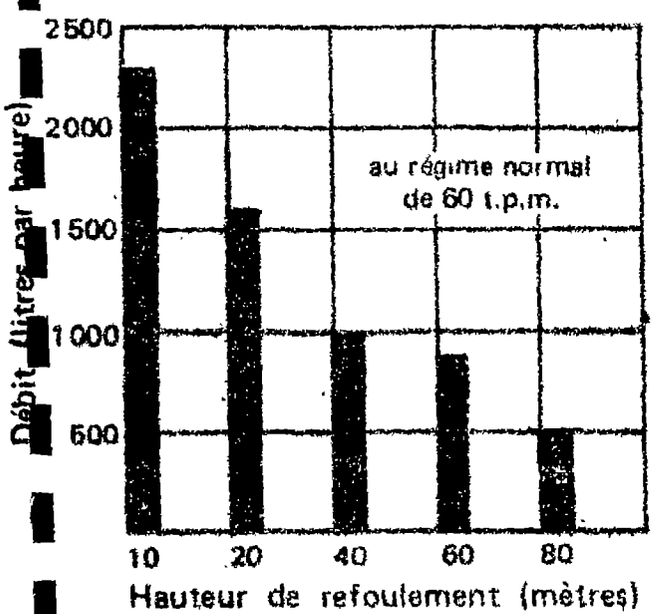



## CARACTERISTIQUES

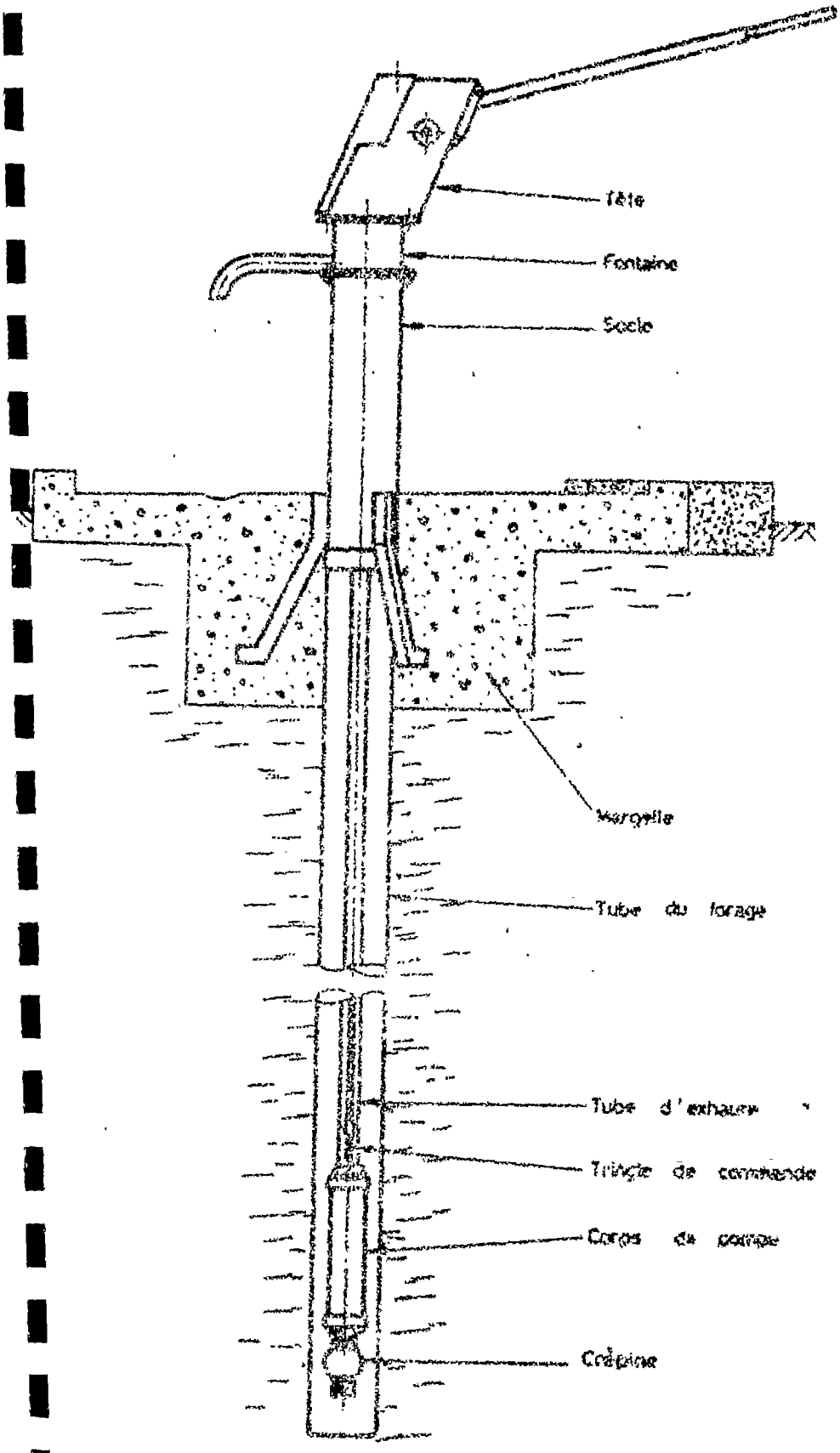
| Diamètre du cylindre | Débit horaire pour 30 coups - mn. | Profondeur maximum |
|---|---|---|
| mm | litres | mètres |
| 60 | 1000 | 40 à 45 |
| 80 | 1800 | 35 à 40 |
| 100 | 2700 | 25 à 30 |
| 120 | 3600 | 15 à 20 |

La pompe **Volanta**





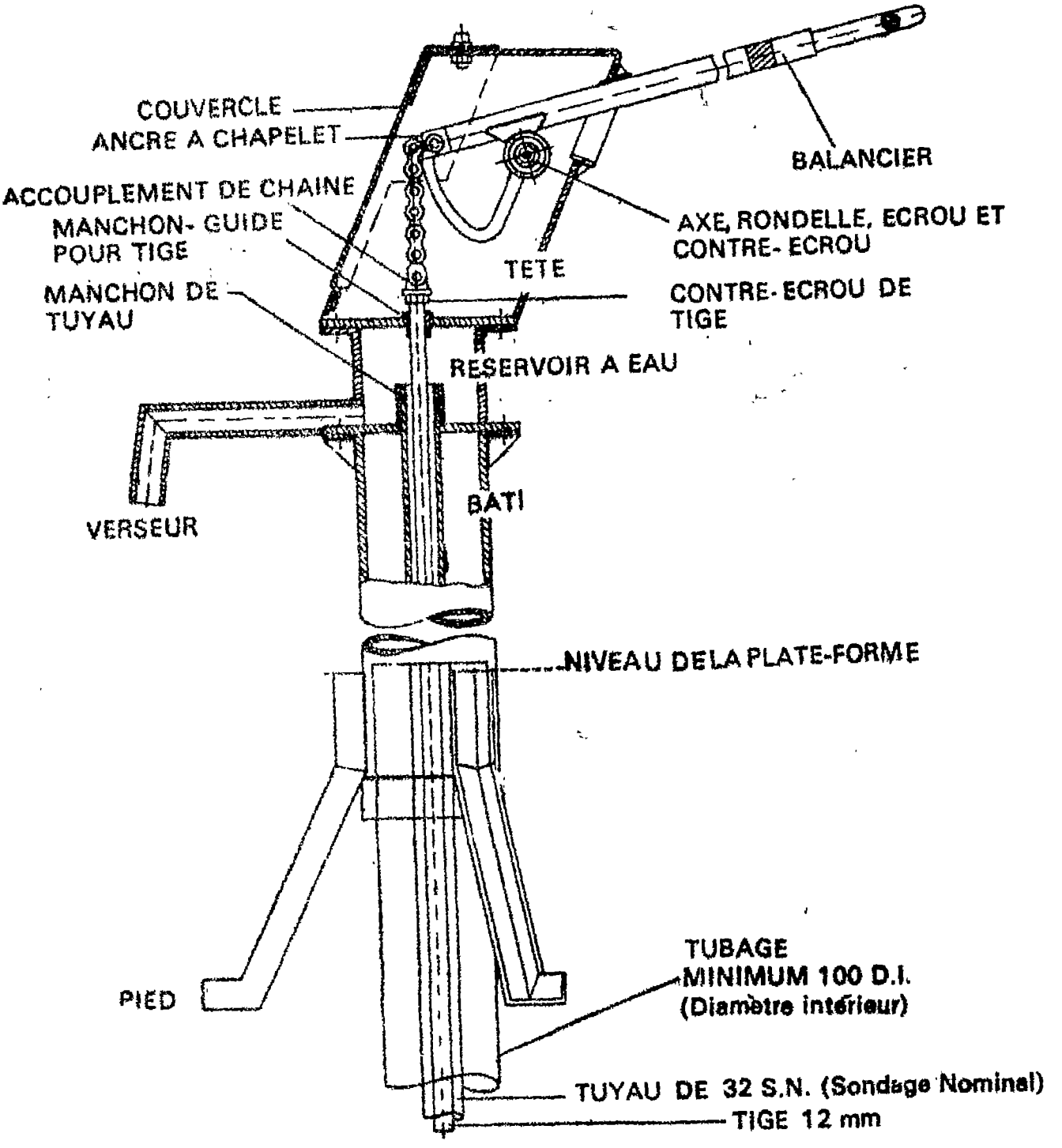
POMPE INDIA BURKINA




PERFORMANCES :

| | |
|---|---|
| - diamètre du cylindre | 63,5 mm |
| - profondeur optimale | 30 - 60 m |
| - profondeur maximale | 80 m |
| - course de piston | 100 mm |
| - nombre de coups/min. | 40 - 50 |
| - débit par heure | 600 - 1000 l |

POMPE INDIA MARK II




## SPECIFICATIONS

| Caractéristiques | Unité | Quantité |
|---|---|---|
| Profondeur d'eau—optimum | mètre | 30-33 |
| Cylindre (Diamètre intérieur) | mm | 63.5 |
| Coup | mm | 100 |
| Coups par minute | nos. | 40-50 |
| Débit par coup | litres | 0.32 |
| (ne varie pas selon la profondeur) | gallons imp. | 0.07 |
| Débit par heure | litres<br>gallons imp. | 800-1000<br>170-210 |

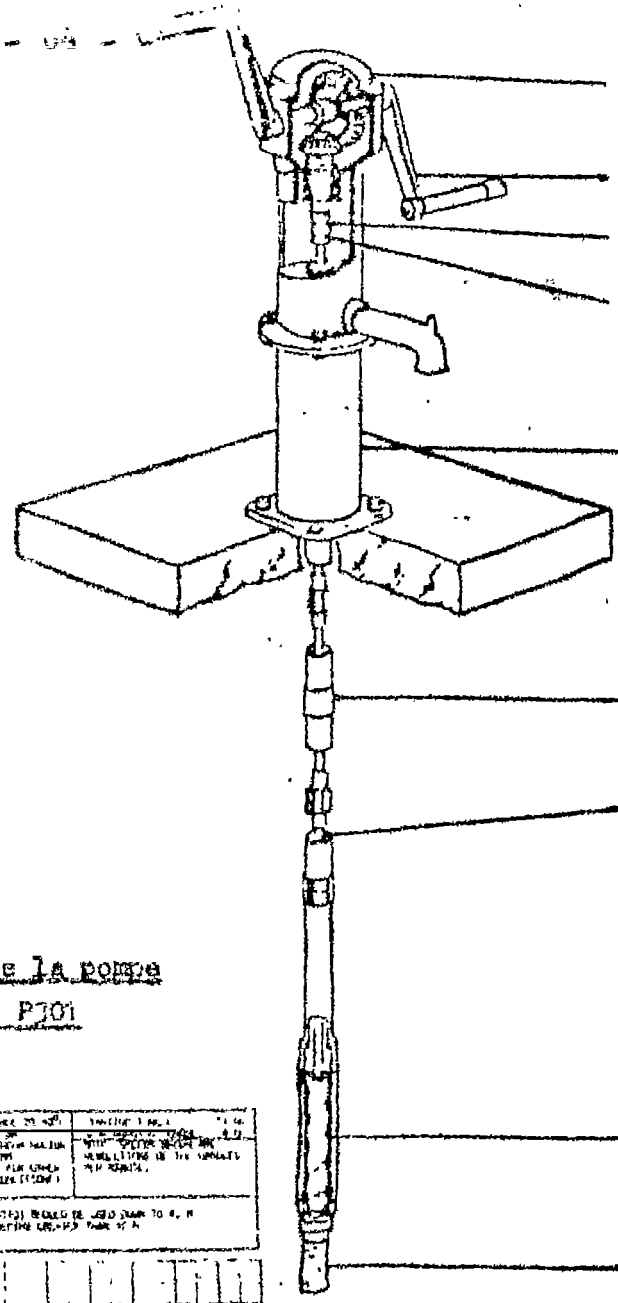
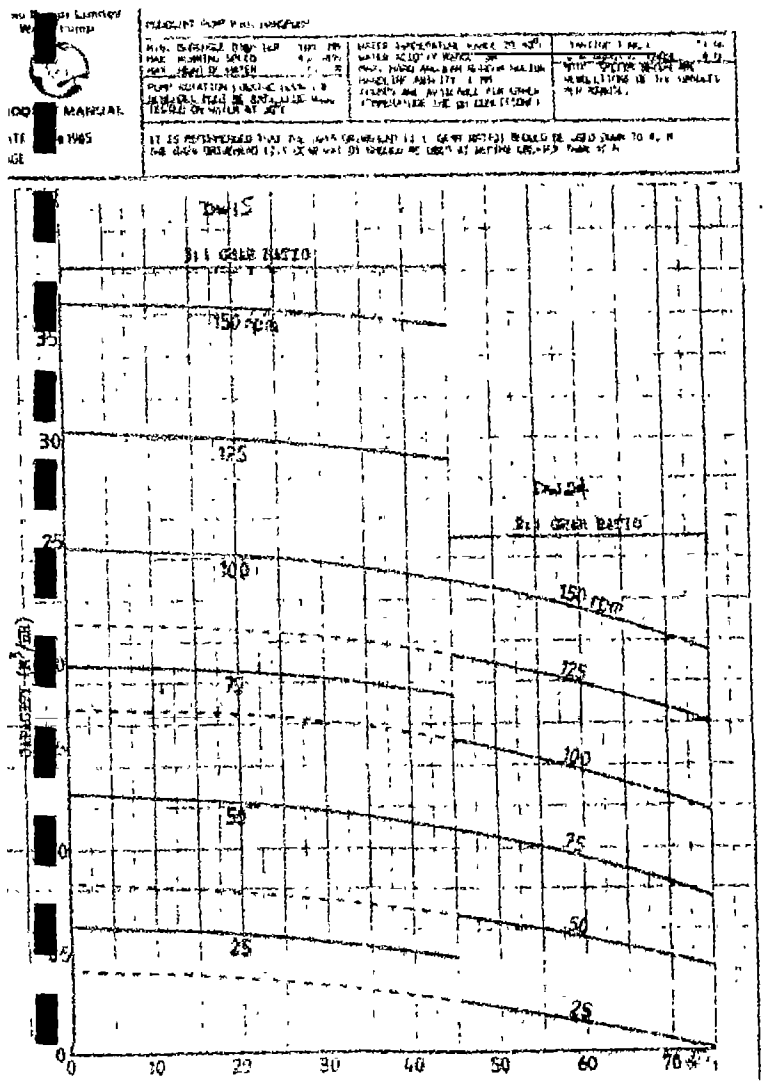
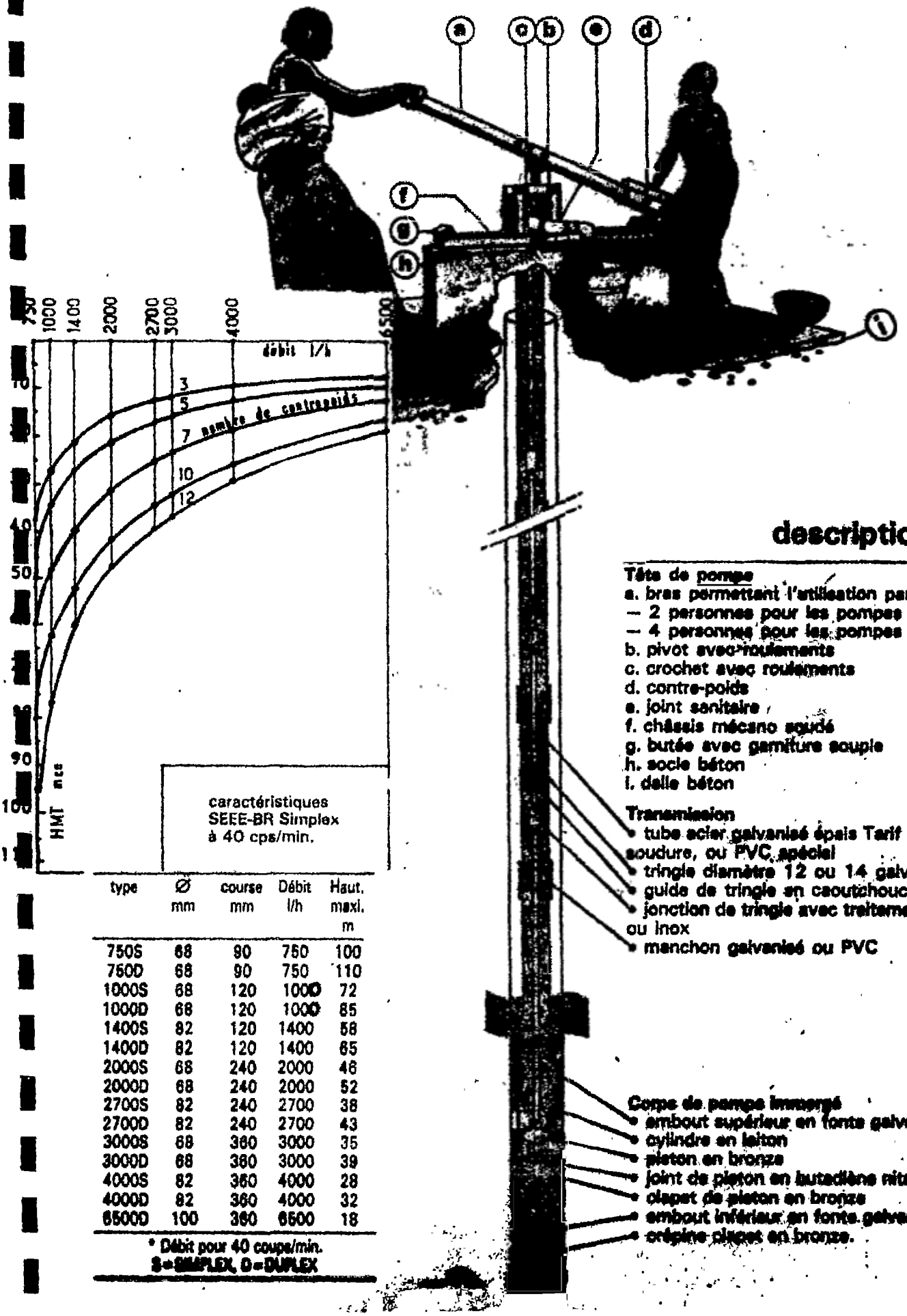



Schéma de la pompe
MONOLIFT P301



# POMPES SEEE.BR




| type | Ø mm | course mm | Débit l/h | Haut. maxi. m |
|---|---|---|---|---|
| 750S | 68 | 90 | 750 | 100 |
| 750D | 68 | 90 | 750 | 110 |
| 1000S | 68 | 120 | 1000 | 72 |
| 1000D | 68 | 120 | 1000 | 85 |
| 1400S | 82 | 120 | 1400 | 58 |
| 1400D | 82 | 120 | 1400 | 65 |
| 2000S | 68 | 240 | 2000 | 46 |
| 2000D | 68 | 240 | 2000 | 52 |
| 2700S | 82 | 240 | 2700 | 38 |
| 2700D | 82 | 240 | 2700 | 43 |
| 3000S | 68 | 360 | 3000 | 35 |
| 3000D | 68 | 360 | 3000 | 39 |
| 4000S | 82 | 360 | 4000 | 28 |
| 4000D | 82 | 360 | 4000 | 32 |
| 6500D | 100 | 360 | 6500 | 18 |

* Débit pour 40 coups/min.
S=SIMPLEX, D=DUPLEX

## description

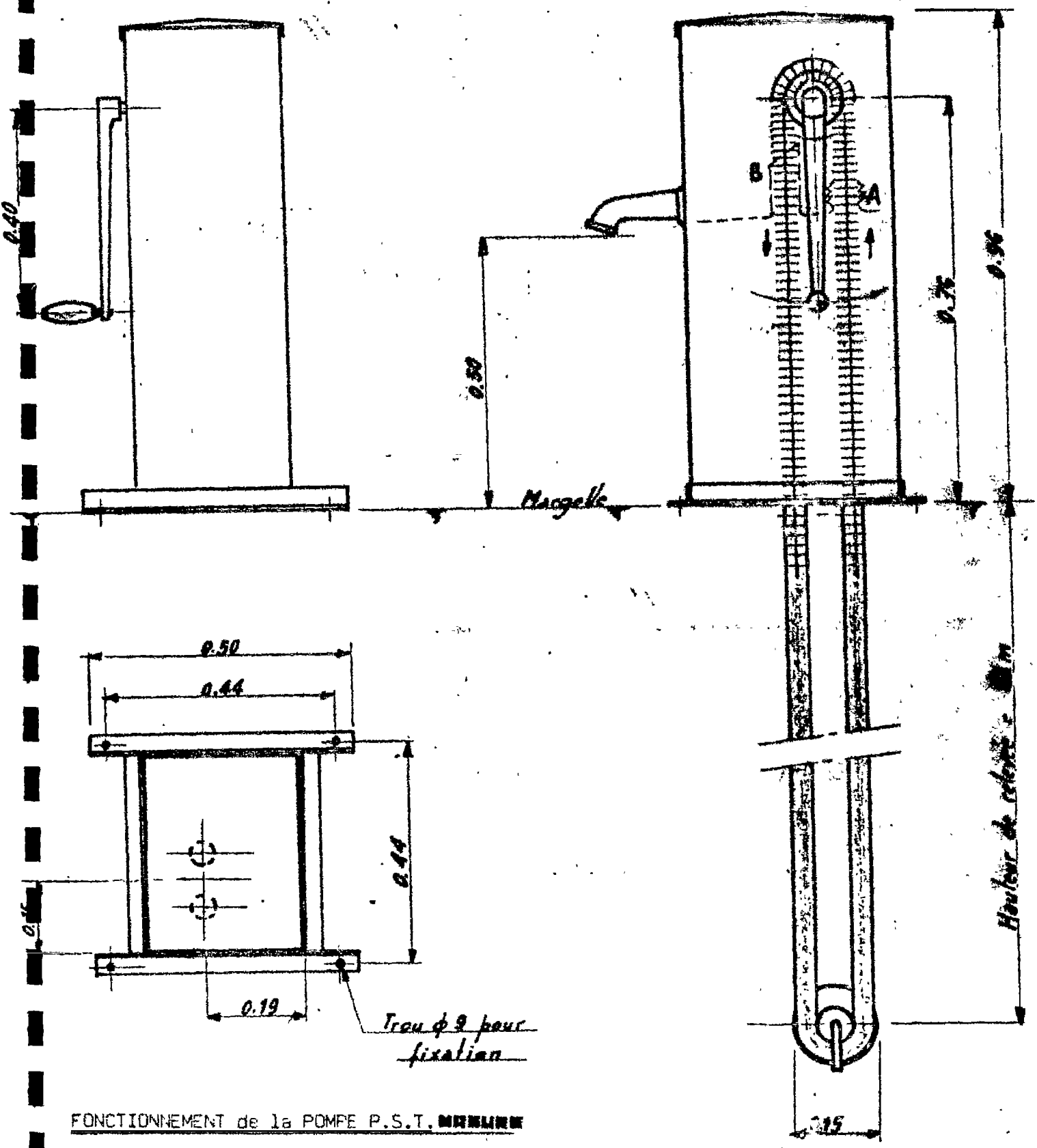
**Tête de pompe**
a. bras permettant l'utilisation par :
— 2 personnes pour les pompes SIMPLEX
— 4 personnes pour les pompes DUPLEX
b. pivot avec roulements
c. crochet avec roulements
d. contre-poids
e. joint sanitaire
f. châssis mécano soudé
g. butée avec garniture souple
h. socle béton
i. dalle béton

**Transmission**
- tube acier galvanisé épais Tarif 3 sans soudure, ou PVC spécial
- tringle diamètre 12 ou 14 galvanisée ou inox
- guide de tringle en caoutchouc
- jonction de tringle avec traitement au zinc ou inox
- manchon galvanisé ou PVC

**Corps de pompe immergé**
- embout supérieur en fonte galvanisée
- cylindre en laiton
- piston en bronze
- joint de piston en butadiène nitrile
- clapet de piston en bronze
- embout inférieur en fonte galvanisée
- crépine clapet en bronze.

# POMPE PST MOTRICITE HUMAINE



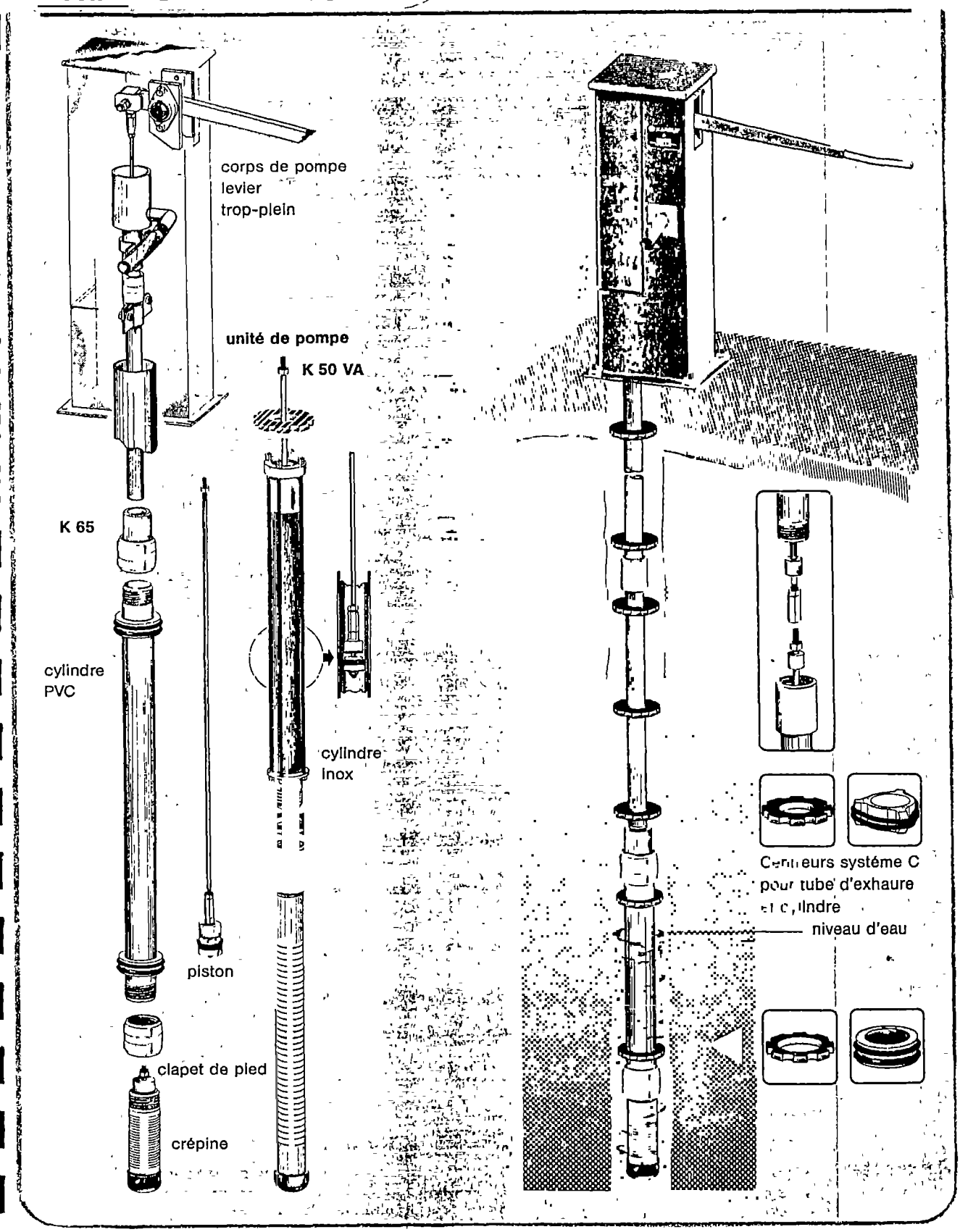



FONCTIONNEMENT de la POMPE P.S.T. MERLINE

- Le débit nominal de 1,8 m3/h (§) est assuré par la rotation de la manivelle à une vitesse de 40 tpm et l'effort sur la manivelle est de 15 Kgs.
- Sur demande, la pompe peut être entraînée par un moteur (thermique, ou électrique, ou solaire)
- La pompe peut fonctionner même avec une faible hauteur d'eau au fond du puits (0,60 m.)

(§) 0,50 l/s - 30 l/m.

# Systèmes de pompe à main SBF-KARDIA®




| Tableau du débit pour KARDIA® pompe à main | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Type | coups[1]/min. | | | | DN du tube d'exhaure | diamètre minimum du forage |
| | 30 | 40 | 50 | 60 | | |
| | débit l/h | | | | | |
| K 65 | 810 | 1080 | 1350 | 1620 | N. D. 40 mm | N. D. 100 mm |
| | coups[1]/min. | | | | | |
| | débit gal[2]/h | | | | | |
| K 65 | 215 | 285 | 355 | 430 | N. D. 1.½ inch | N. D. 4 inch |

[1] *basé sur une course de 150 mm* · [2] US gallon = 3,7854 l.

## ANNEXE 6.1

## MODALITES D'EXPERIMENTATION

| MODELE - MARQUE | Repésentation au Burkina | Cadre de l'expérimentation |
|---|---|---|
| UPM-CFPM | Néant | 1 pompe fournie par CFPM, puis une 2ème<br>Suivi CIEH |
| AIGO-TECHNAGRI FRANCE | C I C A BP. 23<br>OUAGADOUGOU (B.F.) | 2 pompes fournies par Coopération Française<br>Suivi CIEH, maintenance CICA |
| VERCNET - MENGIN | SOCIBE - STRUCTOR<br>BP. 40 OUAGADOUGOU<br>BURKINA FASO | Conception MENGIN-CIEH, 1 pompe fournie par MENGIN puis 30 du projet Yatenga - Comoé. Suivi CIEH, maintenance SOCIBE |
| JOHNSON | Néant | 1 pompe fournie par JOHNSON + 1 enregistreur<br>Suivi CIEH |
| ABI-MN | FASO-YAAR OUAGADOUGOU<br>BURKINA FASO | 1 pompe fournie par FASO-YAAR<br>Suivi et maintenance CIEH |
| PB-ETSHER | Lui-même | Contrat de conception CIEH-ETSHER sur convention FAC 85<br>Suivi CIEH, maintenance ETSHER |
| SAHEL-TECHN-EAU-TERRE | Lui-même | 2 pompes fournies par TECHN-EAU-TERRE<br>Suivi CIEH, maintenance TECHN-EAU-TERRE |
| ALMA - AREA | Néant | Protocole d'expérimentation CIEH/fabricant - PROJET - |
| AQUAMONT-E.T.C. | SIF, BP. 3428<br>OUAGADOUGOU - BURKINA FASO | 2 pompes seraient fournies par SIFA - " -<br>protocole d'expérimentation proposé |
| PST-MASURE | Néant | 1 pompe fournie par Coopération Française<br>Suivi CIEH |
| MONO LIFT - MONO LTD | Néant | 2 pompes fournies par MONO<br>Suivi CIEH selon protocole d'expérimentation |

ANNEXE 6.2

MODALITES D'EXPERIMENTATION (SUITE)

| MODELE - MARQUE | Repésentation au Burkina | Cadre de l'expérimentation |
|---|---|---|
| A 16-VEW | Néant | 1 pompe pourrait être fournie par le projet FENU/UNICEF/PNUD (ONPF) |
| WAVIN | Néant | Protocole d'expérimentation proposé - " - |
| ABPI - DIAFA MP | DIAFA - 01 BP. 32 OUAGADOUGOU 01 BURKINA FASO | 2 pompes identifiées et suivi par programme d'expérimentation CIEH |
| APICOMA - INDIA BURKINA | APICOMA - BP. 2085 OUAGADOUGOU (BURKINA FASO) | 2 pompes identifiées et suivi par programme d'expérimentation CIEH |
| VOLANTA | SAINTE FAMILLE DE SAABA BP 3905 OUAGADOUGOU - BURKINA FASO - | 1 pompe identifiée et suivi par programme d'expérimentation CIEH |
| BOURGA BR | SEBE - BP 461 OUAGADOUGOU - BURKINA FASO - | 1 pompe identifiée et suivi par programme d'expérimentation CIEH |
| INDIA MARK II | Néant | 1 pompe identifiée et suivi par programme d'expérimentation CIEH |
| KARDIA | FASO-YAAR - OUAGADOUGOU - BURKINA FASO - | 2 pompes identifiées et suivi par programme d'expérimentation CIEH |
| MINARET | | 2 pompes identifiées et suivi par programme d'expérimentation CIEH |

## ANNEXE 7

## REPERTOIRE D'ADRESSES

| RAISON SOCIALE | A D R E S S E | P O M P E |
|---|---|---|
| ABIDJAN-INDUSTRIE | ZI de VRIDI, BP. 343, ABIDJAN 01, Rép. de Côte d'Ivoire | A B I |
| COMPAGNIE FRANCAISE DE FORAGES MINIERS - C F F M - | 1, rue de l'Industrie, BP 67, 41300 SALBRIS, FRANCE | U P M |
| ECOLE INTER-ETATS des TECHNICIENS SUPERIEURS de l'HYDRAULIQUE et de l'EQUIPEMENT RURAL - ETSHER - | BP. 594, OUAGADOUGOU - BURKINA FASO - | B B |
| MASURE France - Afrique | BP. 276, 59335 TOURCOING CEDEX, FRANCE | PST |
| MONO PUMPS LIMITED | MENCA DIVISION, Cromwell Trading Estate, Cromwell road, Bredbury, Stockport SK 62 RF, ANGLETERRE | MONO LIFT |
| FILTRES CREPINES JOHNSON | Z.I. AVAILLES-EN-CHATELLERAULT, BP. 9, NAINTRE, FRANCE | P 500/100 |
| SOCIETE VERGNET SA | 66, rue HOCHE, 92240 MALAKOFF, FRANCE | VERGNET |
| TECHNAGRI - FRANCE | 8, rue P. Mendès-France, AGEN-BOE, 47240 BON-ENCONTRE, FRANCE | AIGO |
| TECHN-EAU-TERRE | BP. 3814, OUAGADOUGOU BURKINA FASO | SAHEL |
| CENTRE SAINTE FAMILLE | SAABA, BP 3905, OUAGADOUGOU BURKINA FASO | VOLANTA |
| RECTA INDUSTRIES | 104, rue de Tripoli, HUSSEIN DEY, ALGER - ALGERIE - | MINARET |
| INDIA INALSA | COROYA KIRAN, KASTORBA GHANDI MARC NEW DEHLI 110001 INDE | INDIA MARK II |
| APICOMA | BP 2085, OUAGADOUGOU (BURKINA FASO) | INDIA BURKINA |
| PREUSSAG - STERDORF | BP 6009, 3150 PEINE, (R.F.A.) | KARDIA |
| S.E.R.E. | BP 461, OUAGADOUGOU (BURKINA FASO) | BOURGA BE |
| SOCIETE DIAFA | 01 BP 32, OUAGADOUGOU (BURKINA FASO) | DIAFA ABPI |

Annexe 8.1

ECOLE INTER-ETATS D'INGENIEURS DE L'EQUIPEMENT RURAL (E.I.E.R.)
03 B.P. 7023 OUAGADOUGOU 03
BURKINA FASO.
TEL. 30-71-16/17
30-20-53.
TELEX 5266 BF.

DEPARTEMENT DE GENIE SANITAIRE

# BULLETIN D'ANALYSE CHIMIQUE DE L'EAU.

N° de réf. du laboratoire.....

PRELEVEMENT

Date.....07/12/89..... Lieu.....

Origine.....FORAGE..... Heure.....

Adresse du préleveur.....C.I.E.H.....

Destinataire.....C.I.E.H. OUAGADOUGOU.....

Date et heure d'arrivée au laboratoire.....12-12-89.....

Date du début d'analyse.....13-12-89.....

Autres mentions.....Analyses terminées le 14-12-89.....

ECHANTILLONS :
1 KARDIA KOUBRI
2 " NIOKO II
3 TINJOUKA INDIA Mark II
4 Sattel Boulmiougou
5 BAROGO Diafa MP
6 BOGODIN Volauta

ECHANTILLONS :
7 NIOKO II ABI MIY
8 PISSI BB ETSHER
9 SAABA INDIA BURKINA
10 BOURGA BR SAABA
11 KOSSODO MONO/LIFT
12 KOUBAKA Pompe Mono LIFT

CARACTERES ORGANOLEPTIQUES

Couleur---------- Odeur---------- Saveur----------

## CARACTERES CHIMIQUES

| Paramètres analytiques | unités | Méthodes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ions nitrates en( N-NO3-) | mg/l | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 |
| Dureté totale (DHT) | °f | | 8.4 | 10.3 | 9.3 | 20 | 7.7 | 6.2 |
| Ions calcium (Ca2+) | mg/l | | 21.4 | 22.4 | 22.7 | 37.5 | 18 | 16.7 |
| Ions magnésium (Mg2+) | mg/l | | 7.4 | 11.4 | 14.2 | 25.8 | 7.8 | 5. |
| Chlorures (Cl-) | mg/l | | 11.7 | 10.6 | 10.2 | 9.3 | 10.5 | 10 |
| Sulfates (SO42-) | mg/l | | Trace | 0.18 | 0.25 | 0.3.5 | 2.4 | 21 |
| Ortho-phosphates(PO43-) | | | | | | | | |
| Phosphates totaux | | | | | | | | |
| Phosphore organique | | | | | | | | |

| Paramètres analytiques | unités | Méthodes | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ions nitrates en( N-NO3-) | mg/l | | Trace | 0.9 | 3.1 | 9.3 | Trace | 1.34 |
| Dureté totale (DHT) | °f | | 7.5 | 6.7 | 9.2 | 11.4 | 12 | 14.6 |
| Ions calcium (Ca2+) | mg/l | | 20.6 | 16.5 | 22.7 | 36.4 | 30.4 | 28.5 |
| Ions magnésium (Mg2+) | mg/l | | 5.6 | 6.2 | 8.6 | 11.6 | 10.6 | 18. |
| Chlorures (Cl-) | mg/l | | 9.6 | 9.4 | 44.7 | 22.7 | 12.7 | 10.5 |
| Sulfates (SO42-) | mg/l | | 0.18 | 0.3 | 4.5 | 0.3.9 | 0.5.5 | 0.48 |
| Ortho-phosphates(PO43-) | | | | | | | | |
| Phosphates totaux | | | | | | | | |
| Phosphore organique | | | | | | | | |

## CARACTERES PHYSICO-CHIMIQUES

| Température | °C | Méthodes | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH terrain | [H+] | | 7,6 | | 7,3 | 7,5 | 8,0 | 7,8 | 8,0 |
| pH labo | [H+] | | | | | | | | |
| Conductivité | µs/cm | Conductimètre | 214 | | 246 | 181 | 394 | 219 | 181 |
| Turbidité | | | | | | | | | |

## CARACTERES PHYSICO-CHIMIQUES

| Température | °C | Méthodes | 7 | | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH terrain | [H+] | | 7,3 | | 7,5 | 7,5 | 7,3 | 8,00 | 8,5 |
| pH labo | [H+] | | | | | | | | |
| Conductivité | µs/cm | | 181 | | 177 | 261 | 275 | 278 | 355 |
| Turbidité | | | | | | | | | |

C.I.E.H. B.P. 369 Ouagadougou Burkina Faso

**FICHE TECHNIQUE SUIVI DE POMPE**

Date : Province : Village :

Observateur :

Modele et Marque de la Pompe : Est-ce un Forage ? :

La Pompe est-elle en panne ? :

Remarques sur l'Ouvrage :

Modele du Compteur :

Remarques sur le Compteur :

Releve de Consommation : m3 Date d'installation :

Caracteristiques de l'Eau :

pH = Temperature = °C

Conductivité = µS Potentiel redox = mV

Affluence : Volume d'eau pompée = litre(s)

| Refoulement apres 1 mn d'arret | nbre coups | Temps (s) |
|---|---|---|
| | | |

| Test de Pompage | Cadence (cp/mn) | temps (s) | debit (m3/h) | debit unitaire (l/cp) |
|---|---|---|---|---|
| imposée intermédiaire maxi | 30 | | | |

*Y'a-t'il eu des pannes ? :*

| | Date | Piece changee | Prix reparation (F CFA) | Temps immobilisation (Jours) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

*Y'a-t'il eu maintenance ? :*

| | Date | Piece changee | Prix (F CFA) |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |

*Observations Diverses :*

*Observations des Villageois :*

# FICHE TECHNIQUE

| | | |
|---|---|---|
| heure | arrivée | |
| | départ | |
| date | | |

province / département : ____ village : ____ N° point d'eau : ____

observateurs : ____

| modèle et marque de la pompe | | puits | | forage | |
|---|---|---|---|---|---|

| | | oui | non | observations |
|---|---|---|---|---|
| la pompe est-elle en panne ? | | | | |
| EMBASE | fuites | | | |
| | jeu dans la fixation | | | |
| | autre | | | |
| FONTAINE | fuites | | | |
| | fissures | | | |
| | bricolage local (butée en bois ...) | | | |
| | autre | | | |
| COMMANDE (levier, volant, manivelle, pédale) | jeu | | | |
| | anomalie dans la position de repos | | | |
| | pompage difficile | | | |
| | autre | | | |
| AXE | jeu | | | |
| | grippage | | | |
| | usure | | | |

| modèle du compteur | | débit nominal | m3/h |
|---|---|---|---|

| | | oui | non | observations |
|---|---|---|---|---|
| COMPTEUR | détérioration | | | |
| | particules dans la crépine | | | nature/abondance |
| | autre (sous-dimensionnement...) | | | |

| | |
|---|---|
| relevé de consommation | m3 |
| compteur été la nuit de | h à h |
| compteur jamais enlevé | |

| EAU | oui | non | observations |
|---|---|---|---|
| goût | | | |
| odeur | | | |
| couleur | | | |
| suspensions | | | |
| sable | | | |
| autre | | | |

| | |
|---|---|
| pH | |
| t° | °C |
| conductivité | µS |

AFFLUENCE

| | fûts 200l | 100l | 50l | 10l | canaris 1 | seaux 1 | bassines 1 | 1 | autre 1 | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| nbre | | | | | | | | | | |
| vol. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| Prélèvement après mm d'arrêt | nbre coups | secondes |
|---|---|---|
| | | |

| test de pompage (pleine course) | | | V | 1 |
|---|---|---|---|---|
| | n (cp/mn) | t (s) | débit (m3/h) | débit unitaire (l/cp) |
| | 30 | | | |
| moyenne | | | | 60 V / n.t |
| maxi | | | | |

voir verso

| pannes | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| oui | dates | | | | |
| | pièces changées | | | | |
| non | prix réparation | | | | |
| | temps immobilisation | | | | |

| MAINTENANCE | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| dates | | | | | |
| pièces changées | | | | | |
| prix | | | | | |

OBSERVATIONS DIVERSES

OBSERVATIONS DES VILLAGEOIS

ergonomie, manoeuvrabilité ...

# ANNEXE 11

## COURBES DE RELATION DEBIT / CADENCE DE POMPAGE

Annexe 11.1 - Pompe ABPI - (Secteur 21)
- Pompe ABI MN - (NIOKO II)

Annexe 11.2 - Pompe BOURGA - (SAABA)
- Pompe BOURGA - (NAGBANGRE)

Annexe 11.3 - Pompe INDIA MARK II - (TINSOUKA)
- Pompe INDIA BURKINA - (SAABA)

Annexe 11.4 - Pompe KARDIA - (NIOKO II)
- Pompe KARDIA - (KOUBRI)

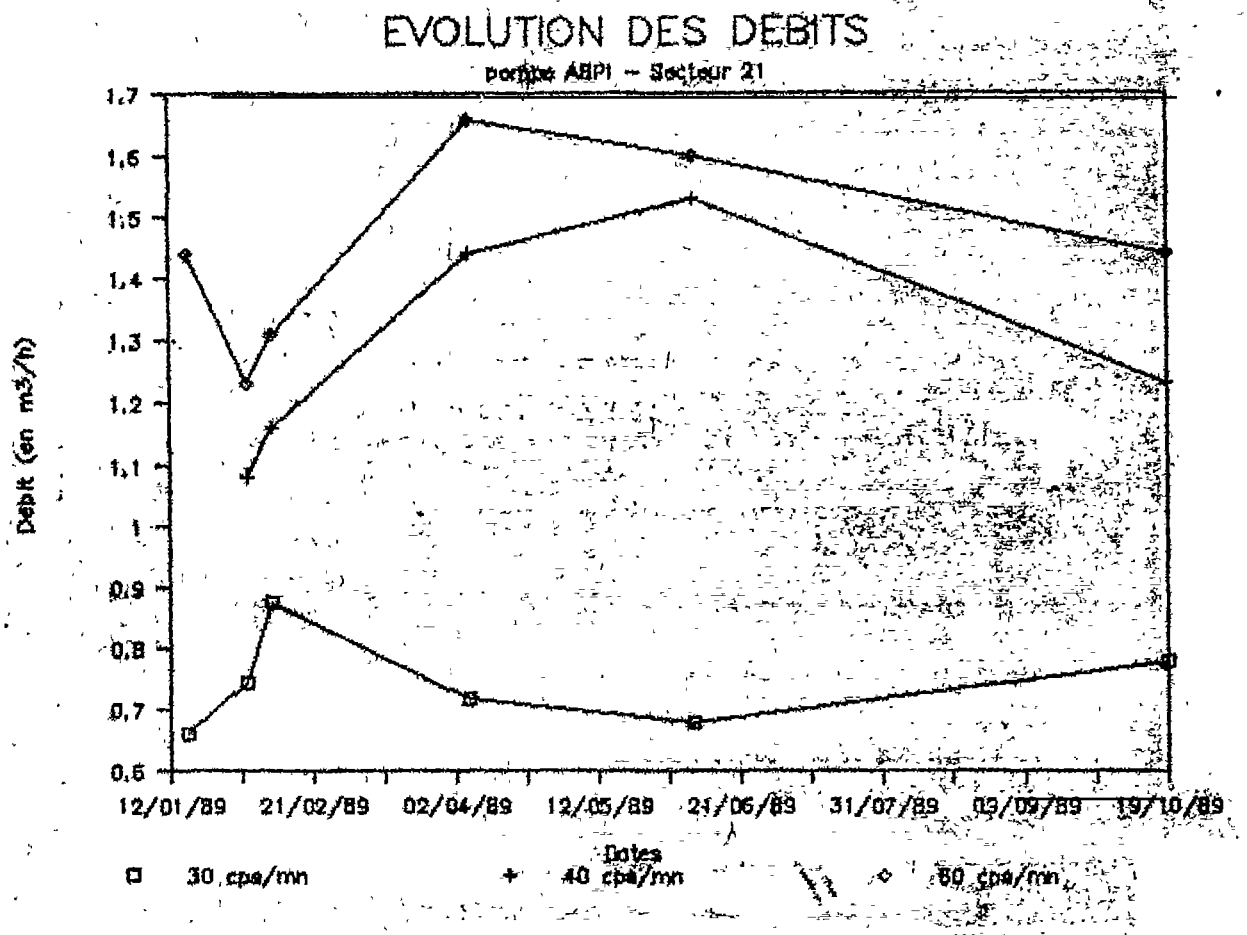
Annexe 11.5 - Pompe MINARET - (Ecole BAOGHIN)
- Pompe MASURE PST - (TINSOUKA)

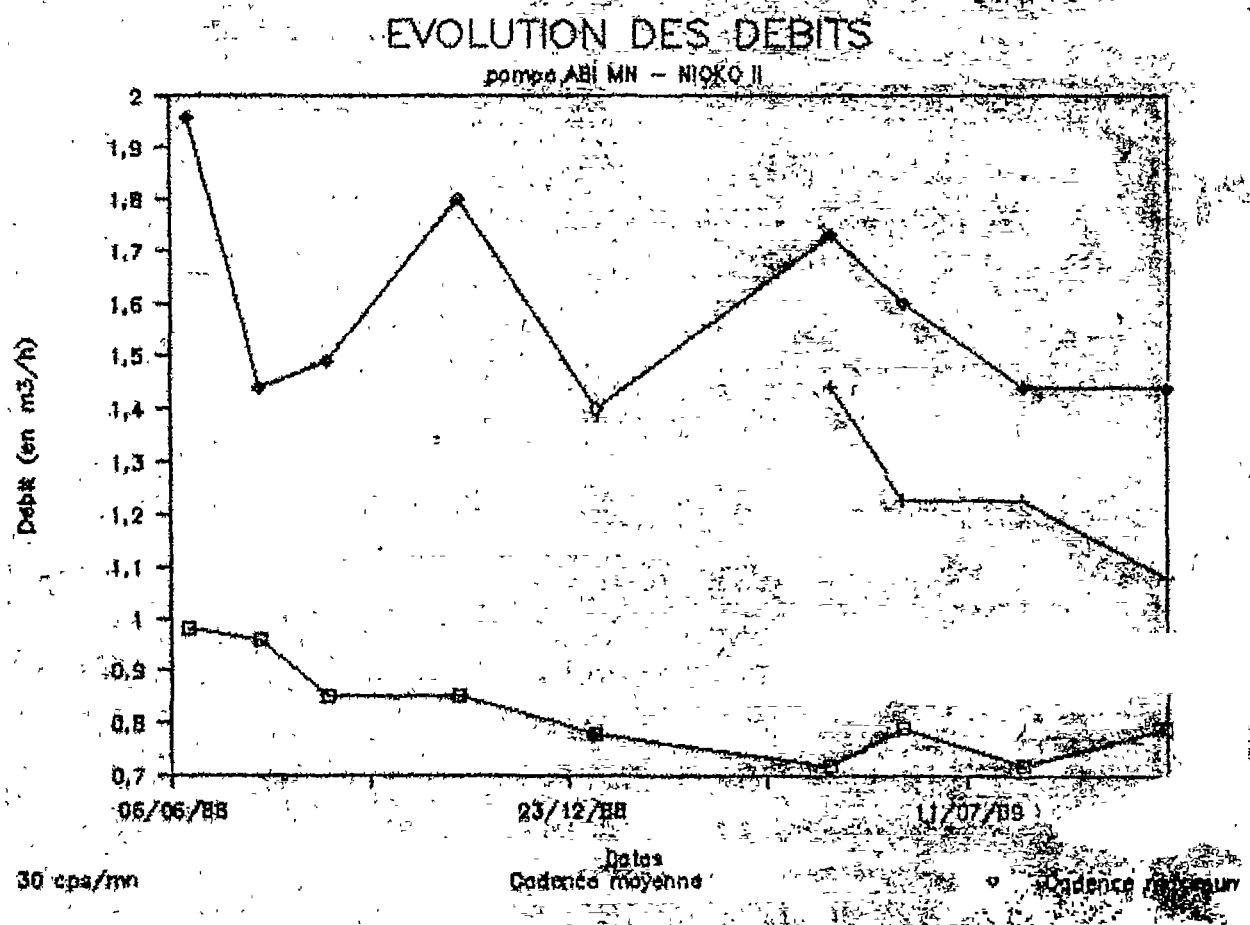
Annexe 11.6 - Pompe UPM - (PATTE D'OIE)
- Pompe SAHEL - (INEPRO)

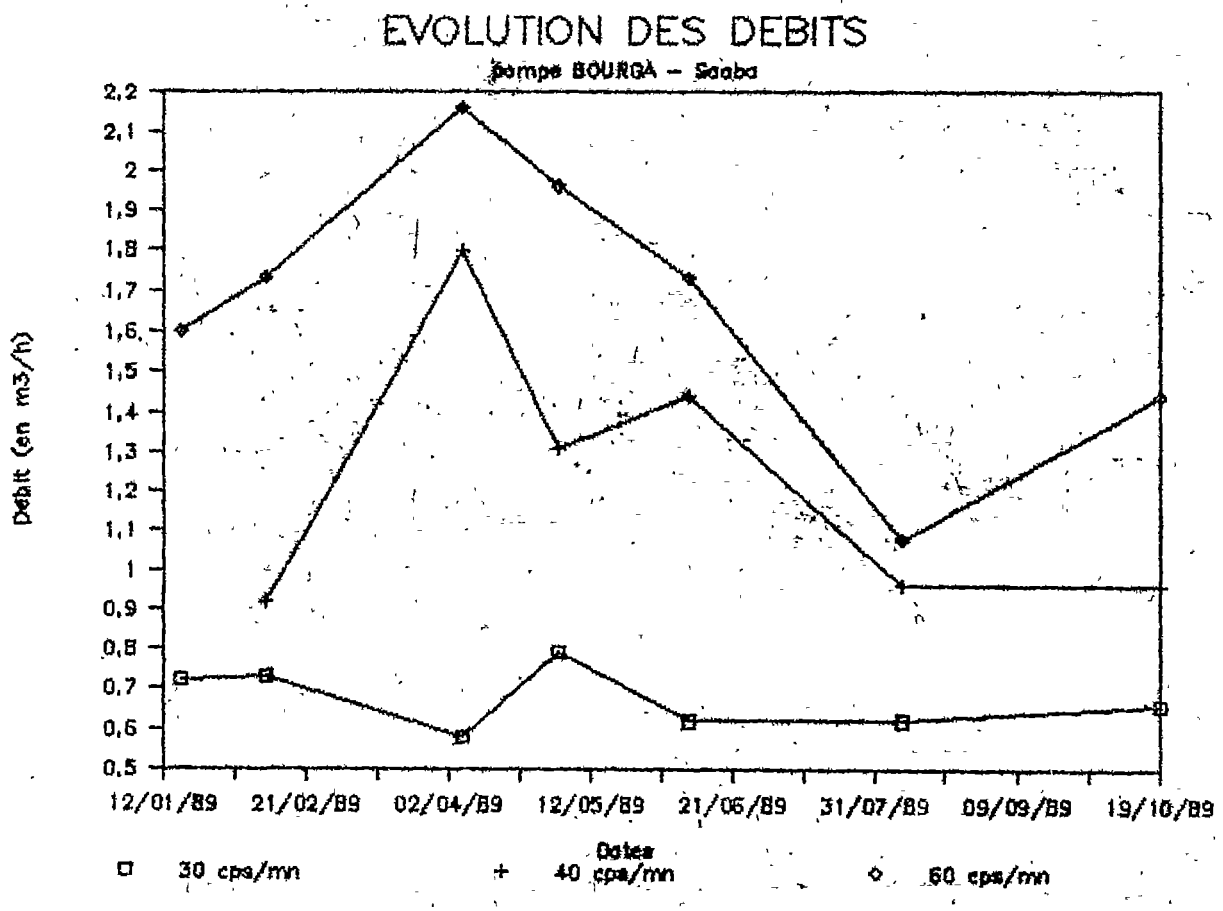
Annexe 11.7 - Pompe ABPI - (BAROGO)
- Pompe SAHEL - (BOULMIOUGOU)

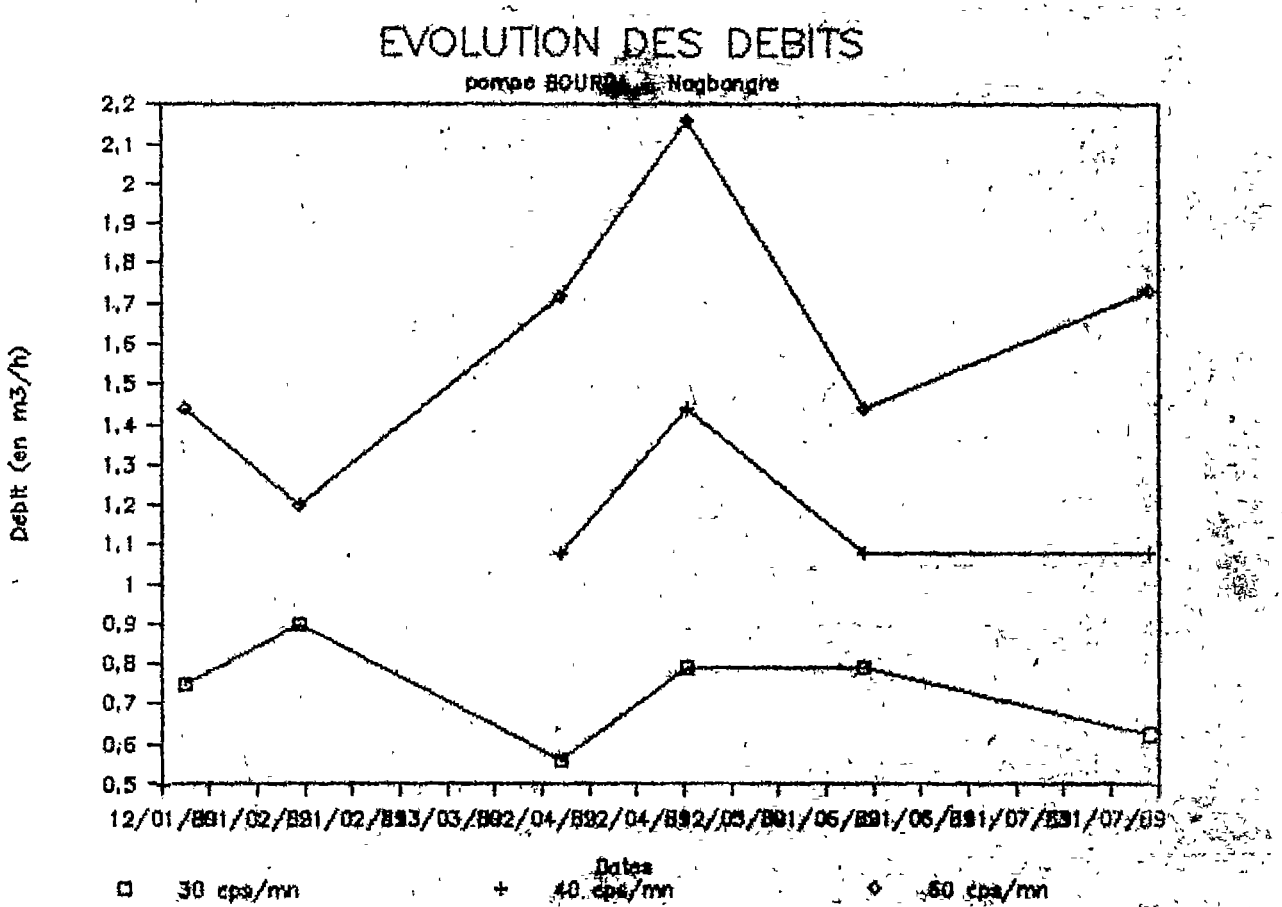
Annexe 11.8 - Pompe VERGNET - (WAYALGUE)
- Pompe VOLANTA - (BOGODIN)

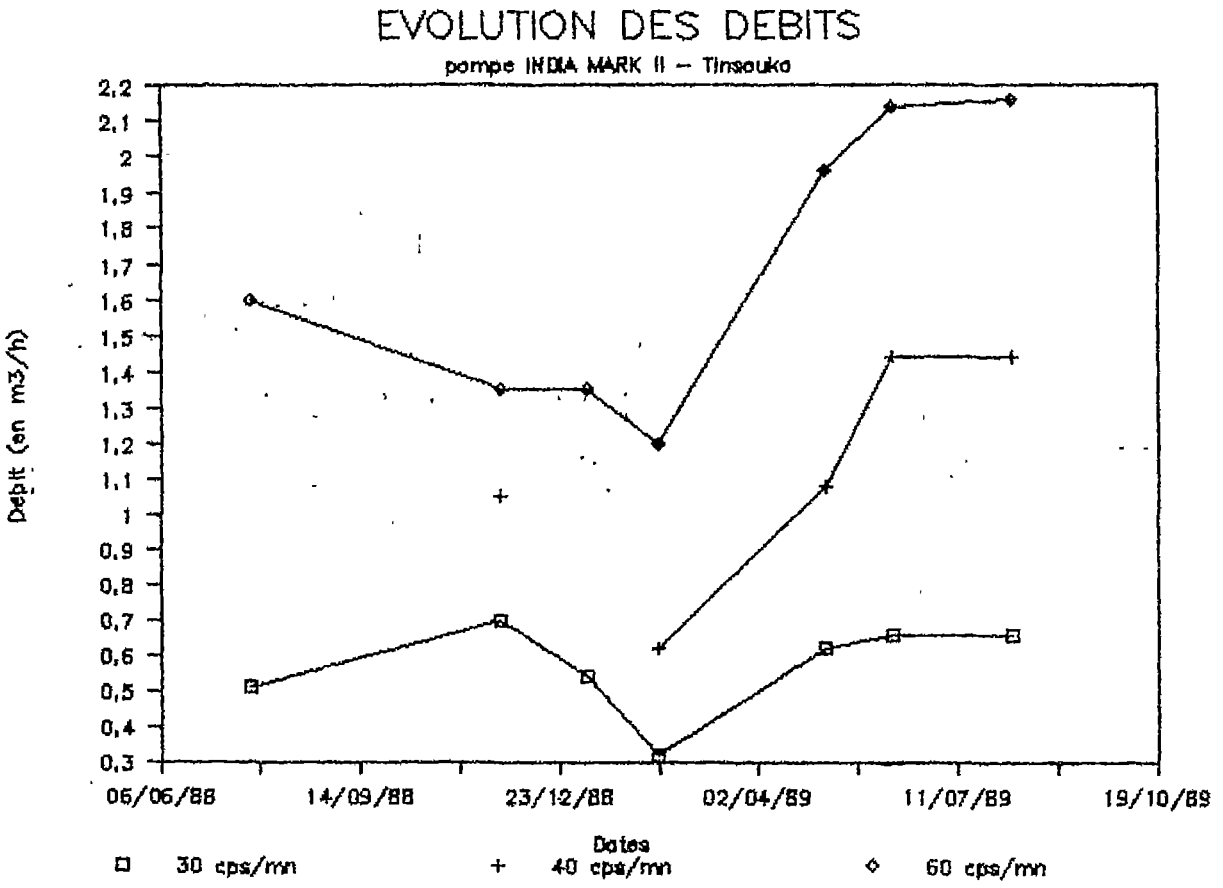
Annexe 11.9 - Pompe MONO LIFT - (KOSSODO)
- Pompe MONO LIFT - (KOUBAKA)

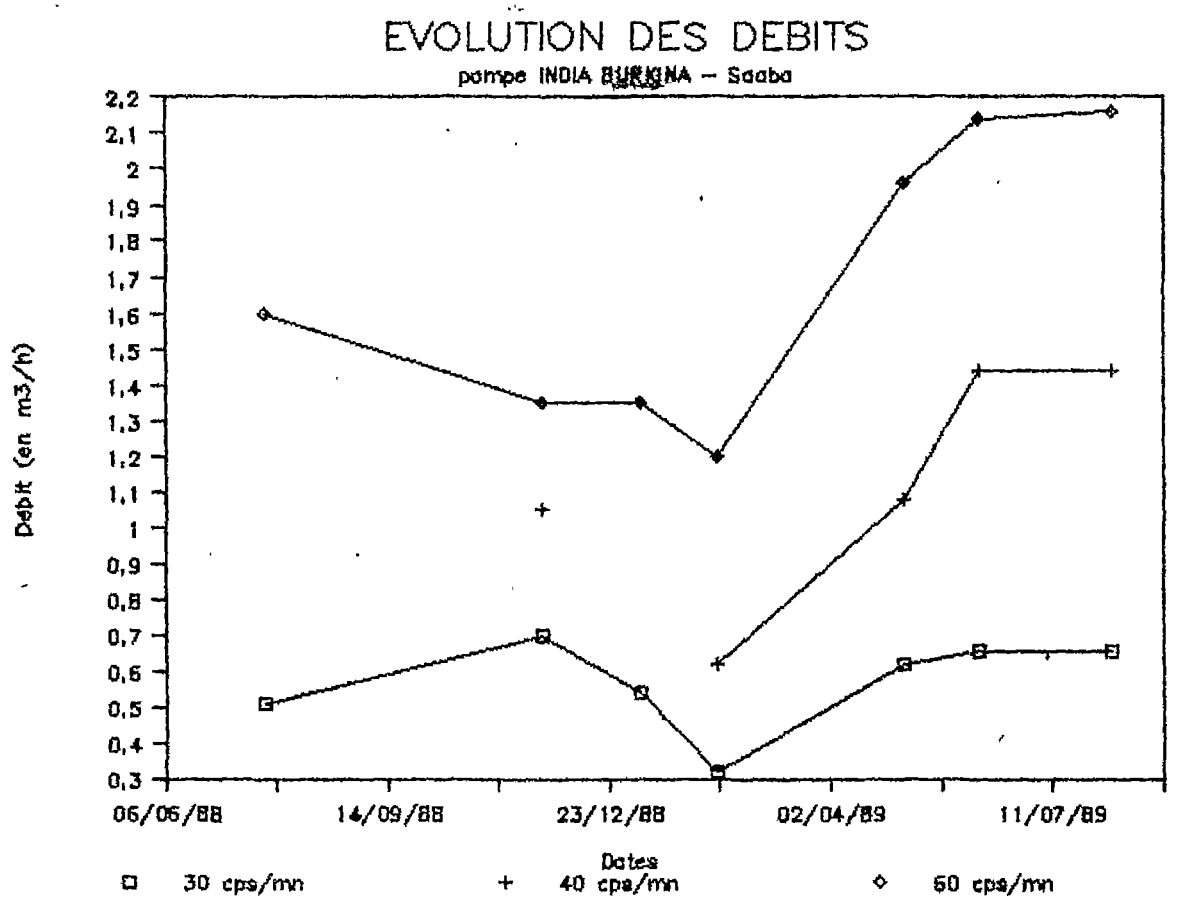

EVOLUTION DES DEBITS
pompe ABPI - Secteur 21
Debit (en m3/h)
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
12/01/89
21/02/89
02/04/89
12/05/89
21/06/89
31/07/89
09/09/89
19/10/89
Dates
30 cpa/mn
40 cpa/mn
50 cpa/mn

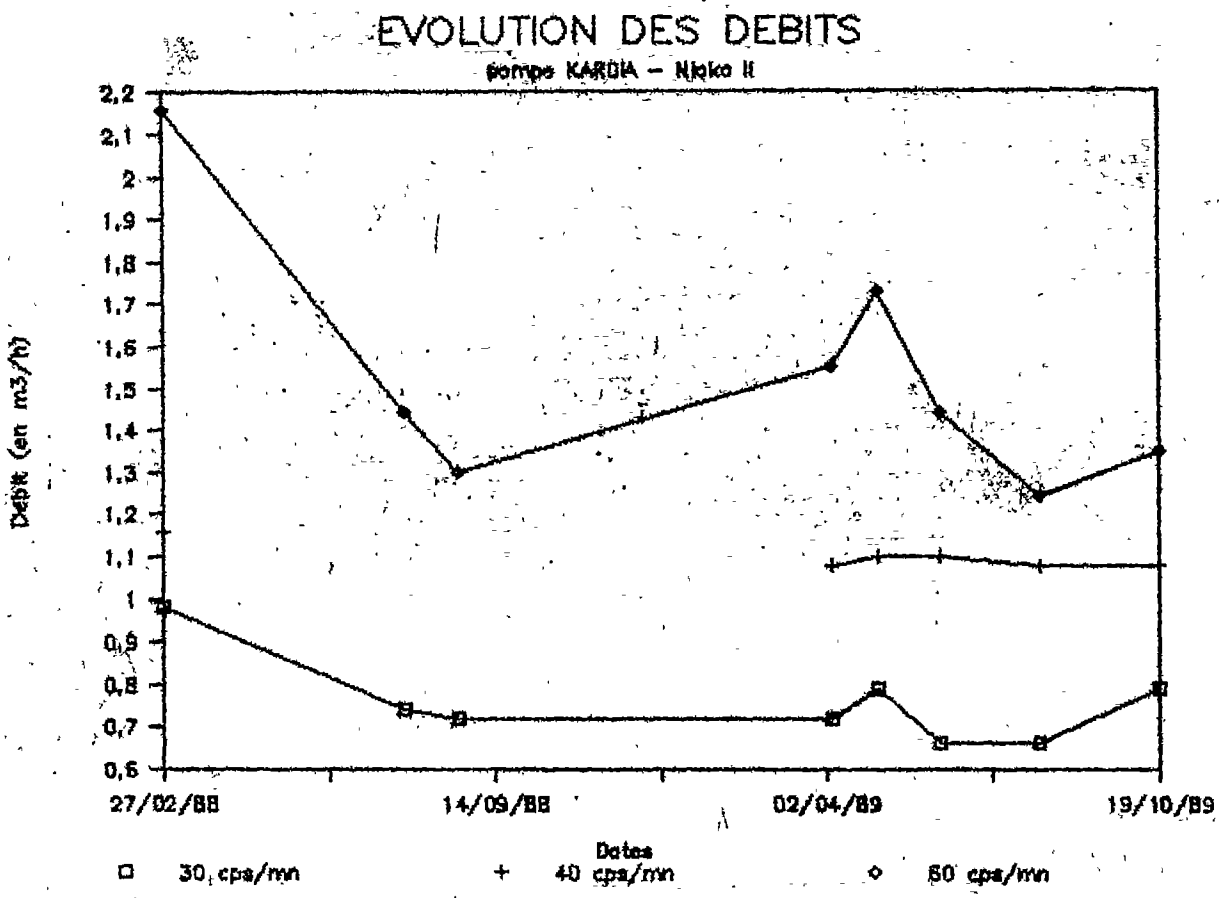

EVOLUTION DES DEBITS
pompe ABI MN - NIOKO II
Debit (en m3/h)
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
06/06/88
23/12/88
11/07/89
Dates
30 cpa/mn
Cadence moyenne

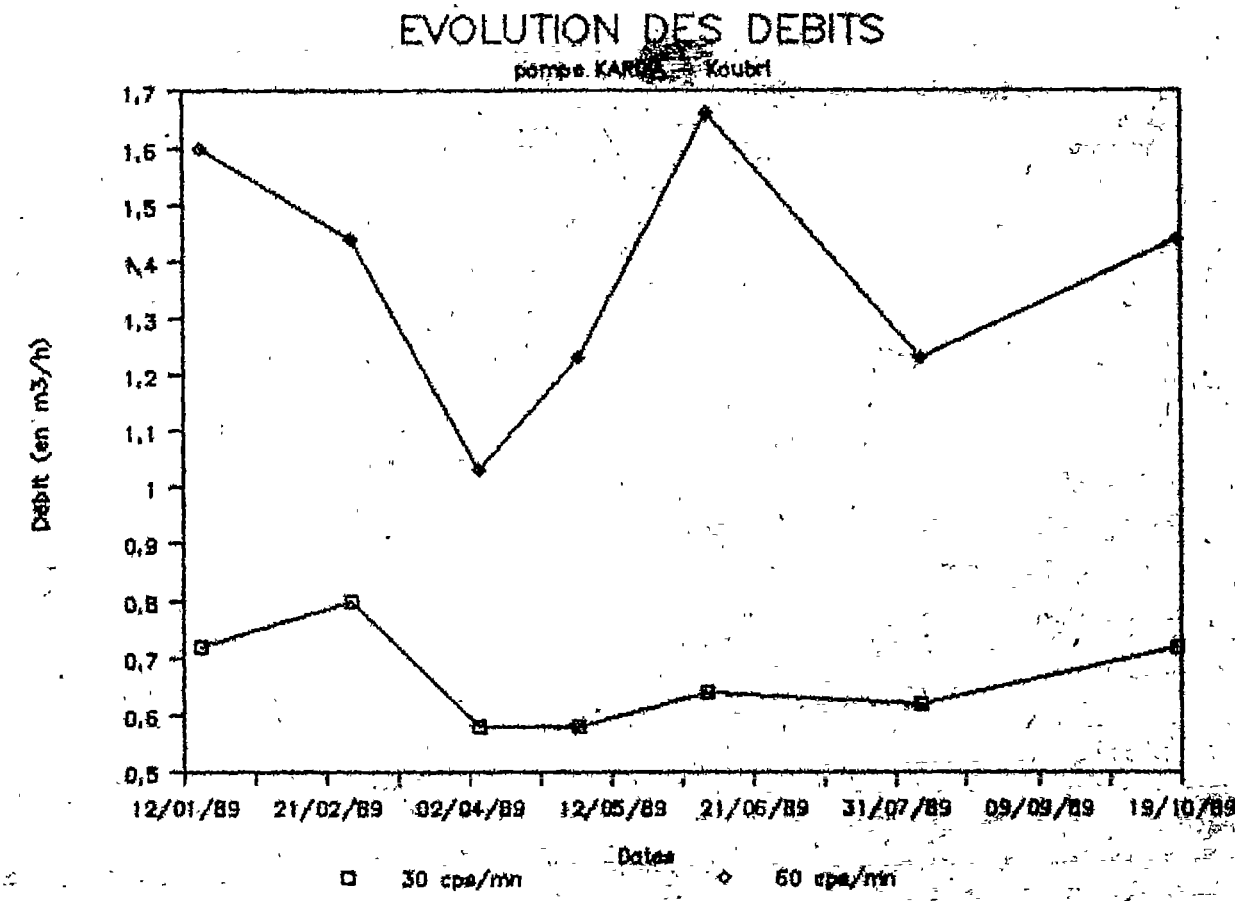

EVOLUTION DES DEBITS
pompe BOURGA - Saaba
Debit (en m3/h)
2,2
2,1
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
12/01/89
21/02/89
02/04/89
12/05/89
21/06/89
31/07/89
09/09/89
19/10/89
Dates
30 cps/mn
40 cps/mn
60 cps/mn

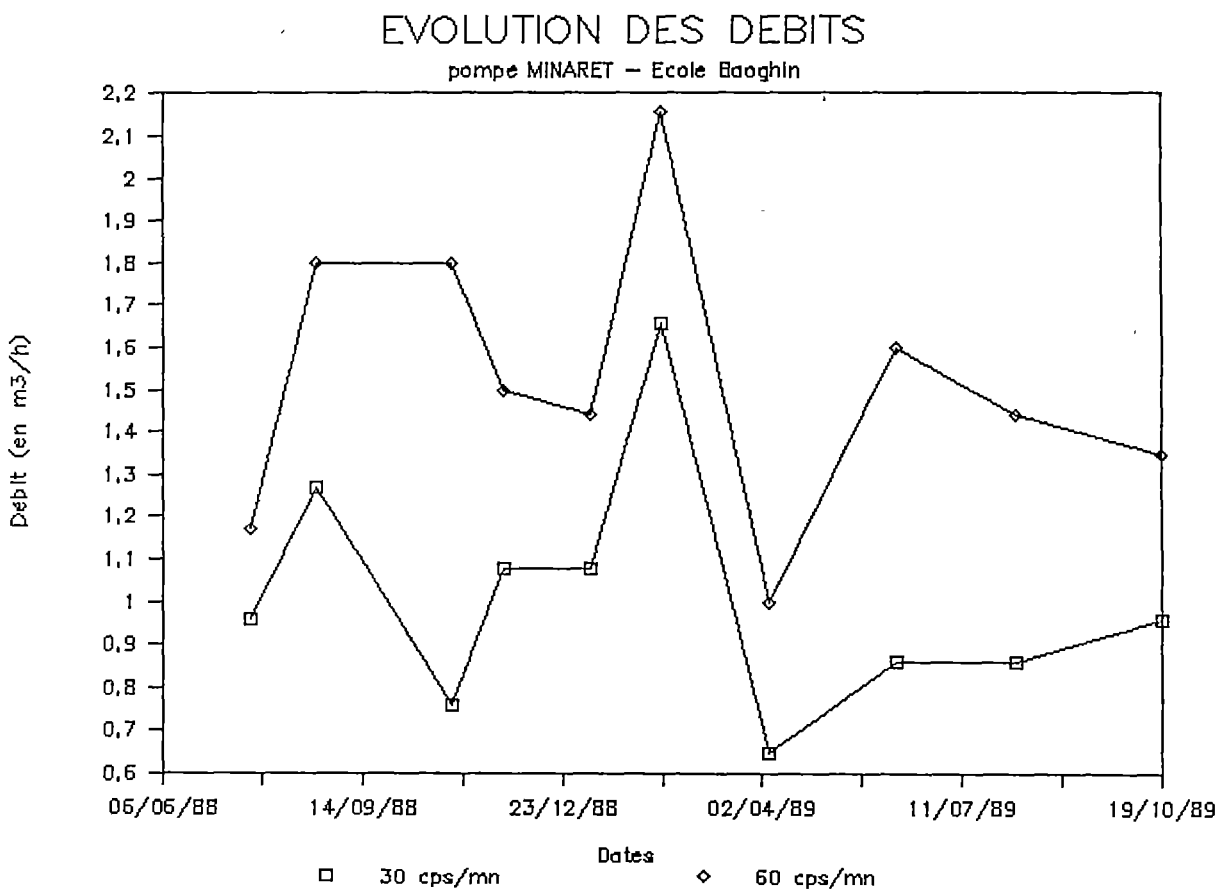

EVOLUTION DES DEBITS
pompe BOURGA - Nagbangre
Debit (en m3/h)
2,2
2,1
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
Dates
30 cps/mn
40 cps/mn
60 cps/mn

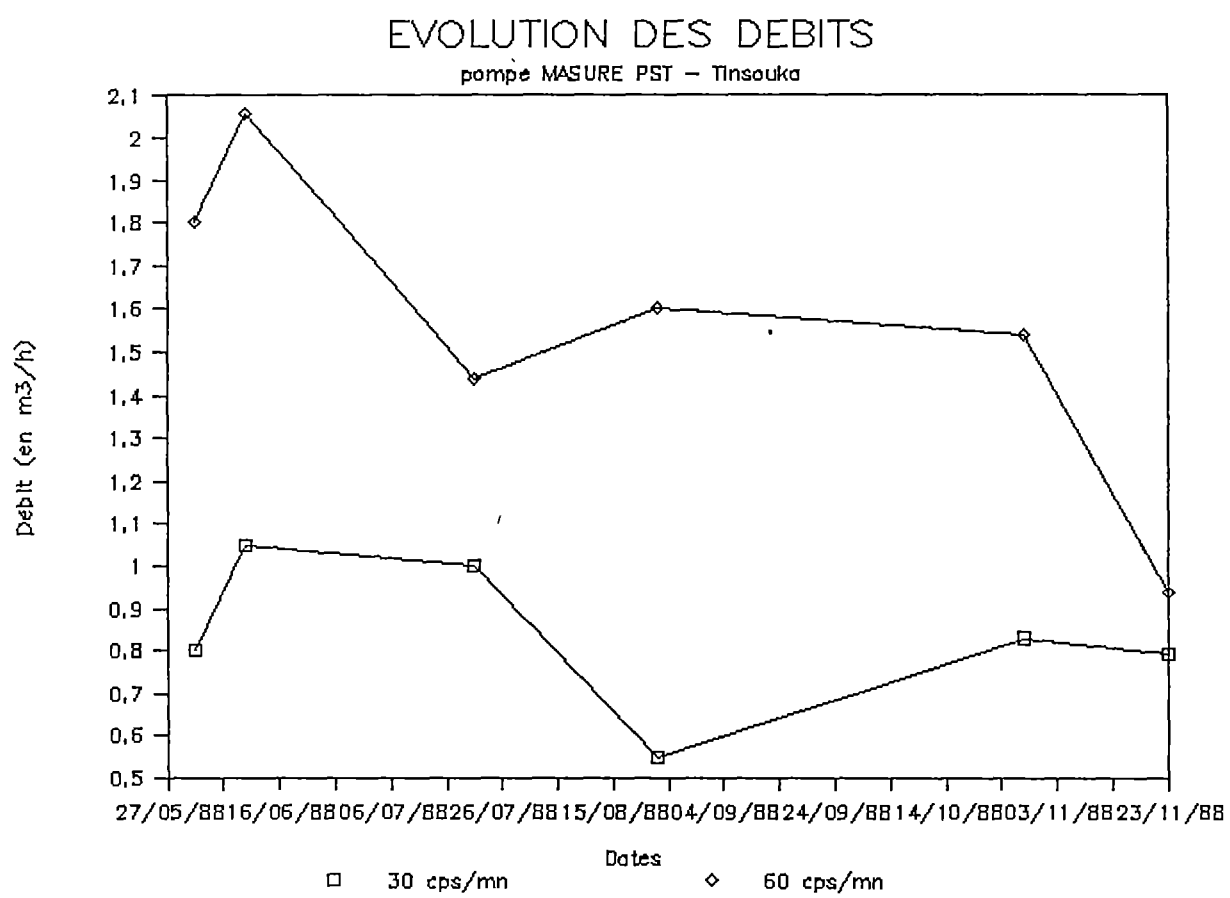

EVOLUTION DES DEBITS
pompe INDIA MARK II – Tinsouka
Debit (en m3/h)
2,2
2,1
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
06/06/88
14/09/88
23/12/88
02/04/89
11/07/89
19/10/89
Dates
30 cps/mn
40 cps/mn
60 cps/mn

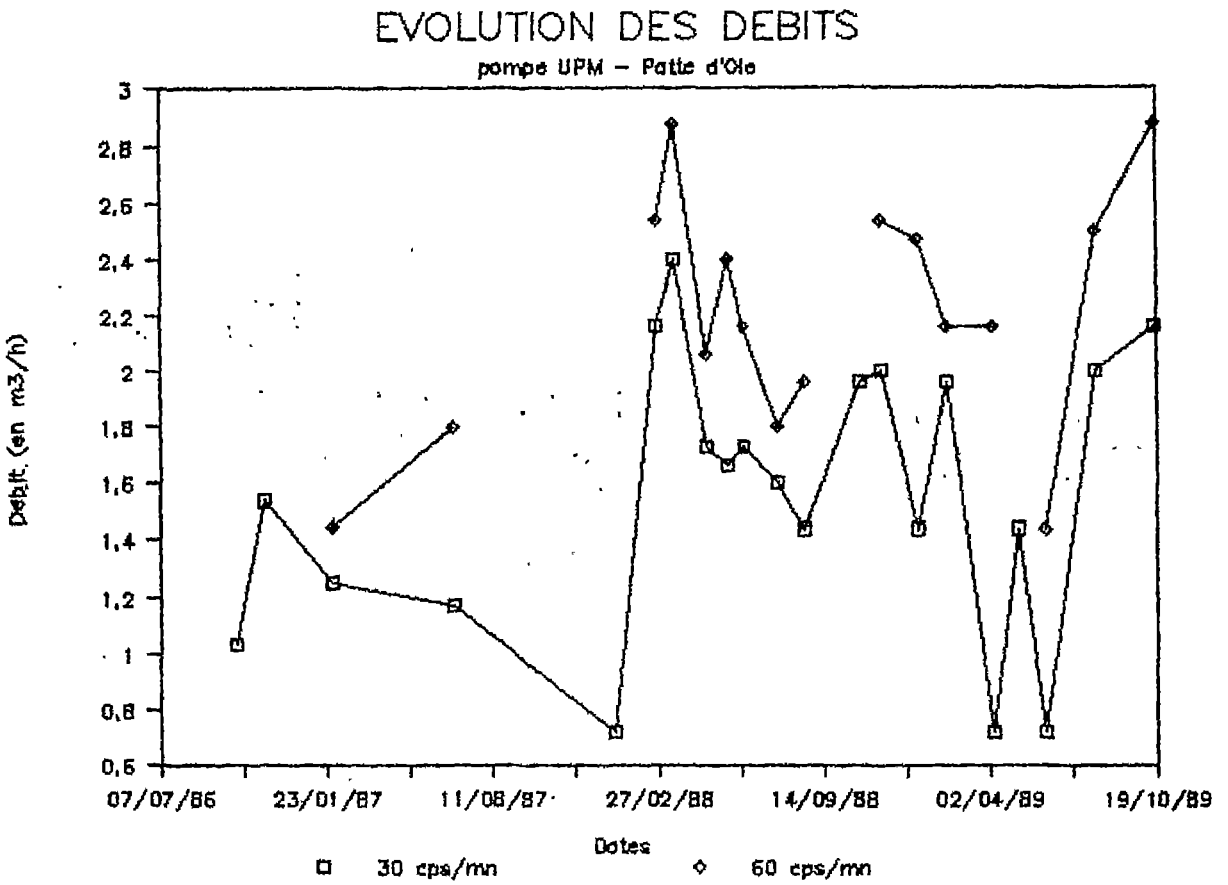

EVOLUTION DES DEBITS
pompe INDIA BURKINA – Saaba
Debit (en m3/h)
2,2
2,1
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
06/06/88
14/09/88
23/12/88
02/04/89
11/07/89
Dates
30 cps/mn
40 cps/mn
60 cps/mn

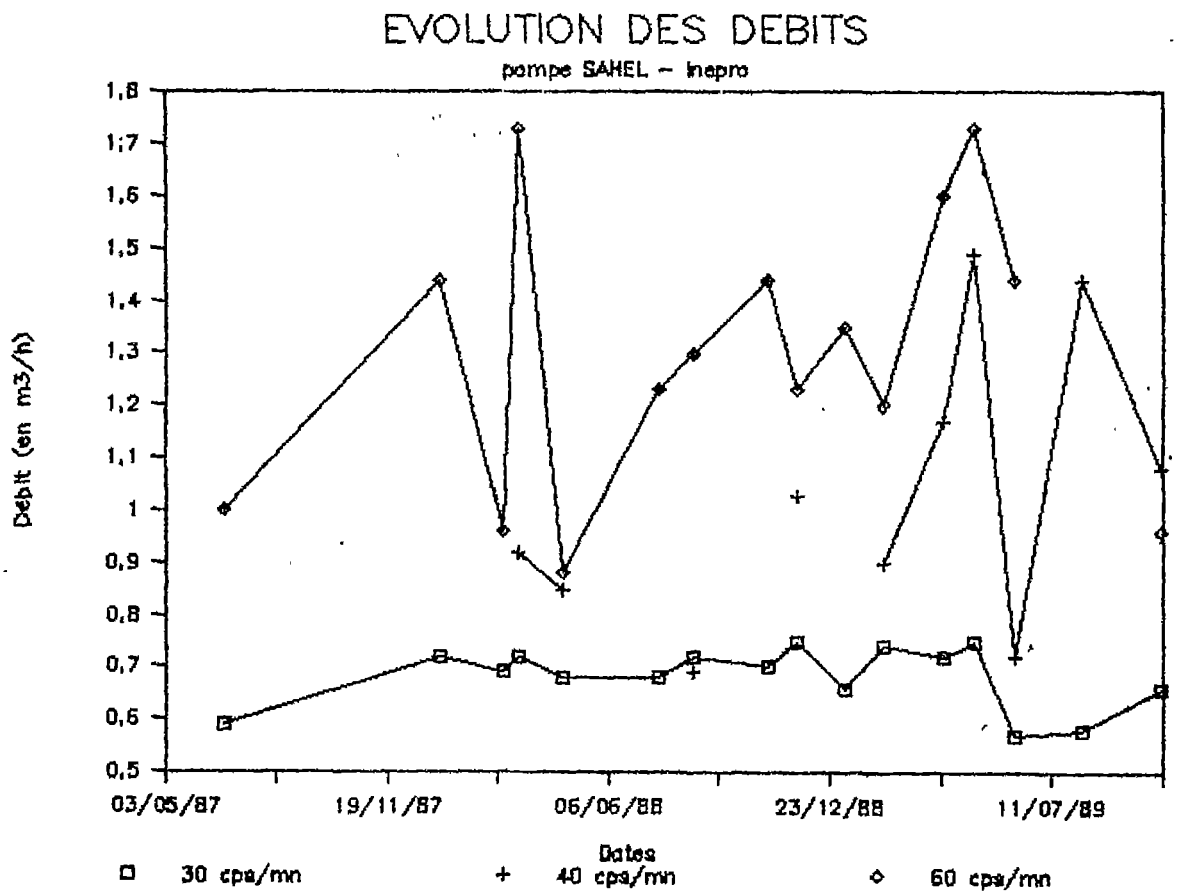

EVOLUTION DES DEBITS
pompe KARDIA - Njoko II
Debit (en m3/h)
2,2
2,1
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
27/02/88
14/09/88
02/04/89
19/10/89
Dates
30 cps/mn
40 cps/mn
60 cps/mn

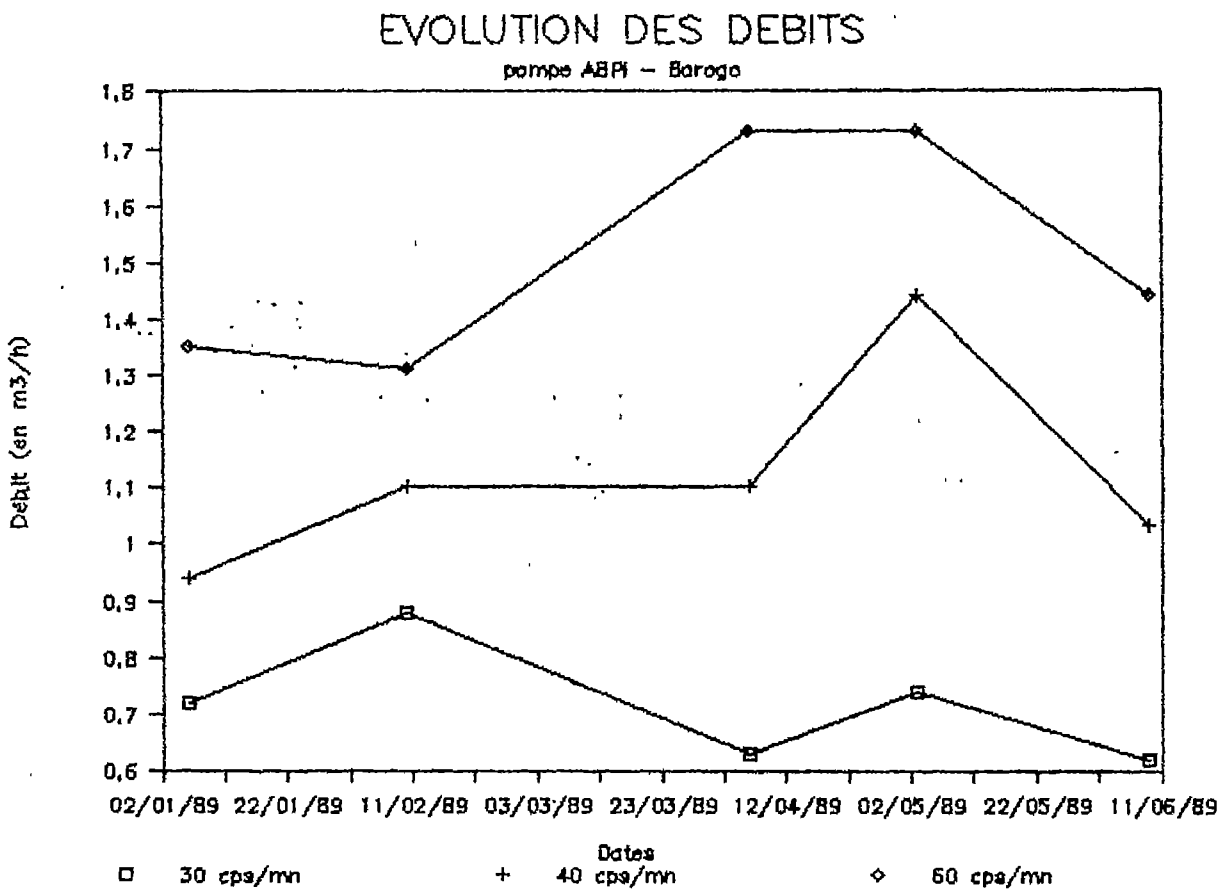

EVOLUTION DES DEBITS
pompe KARDIA - Koubri
Debit (en m3/h)
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
12/01/89
21/02/89
02/04/89
12/05/89
21/06/89
31/07/89
09/09/89
19/10/89
Dates
30 cps/mn
60 cps/mn

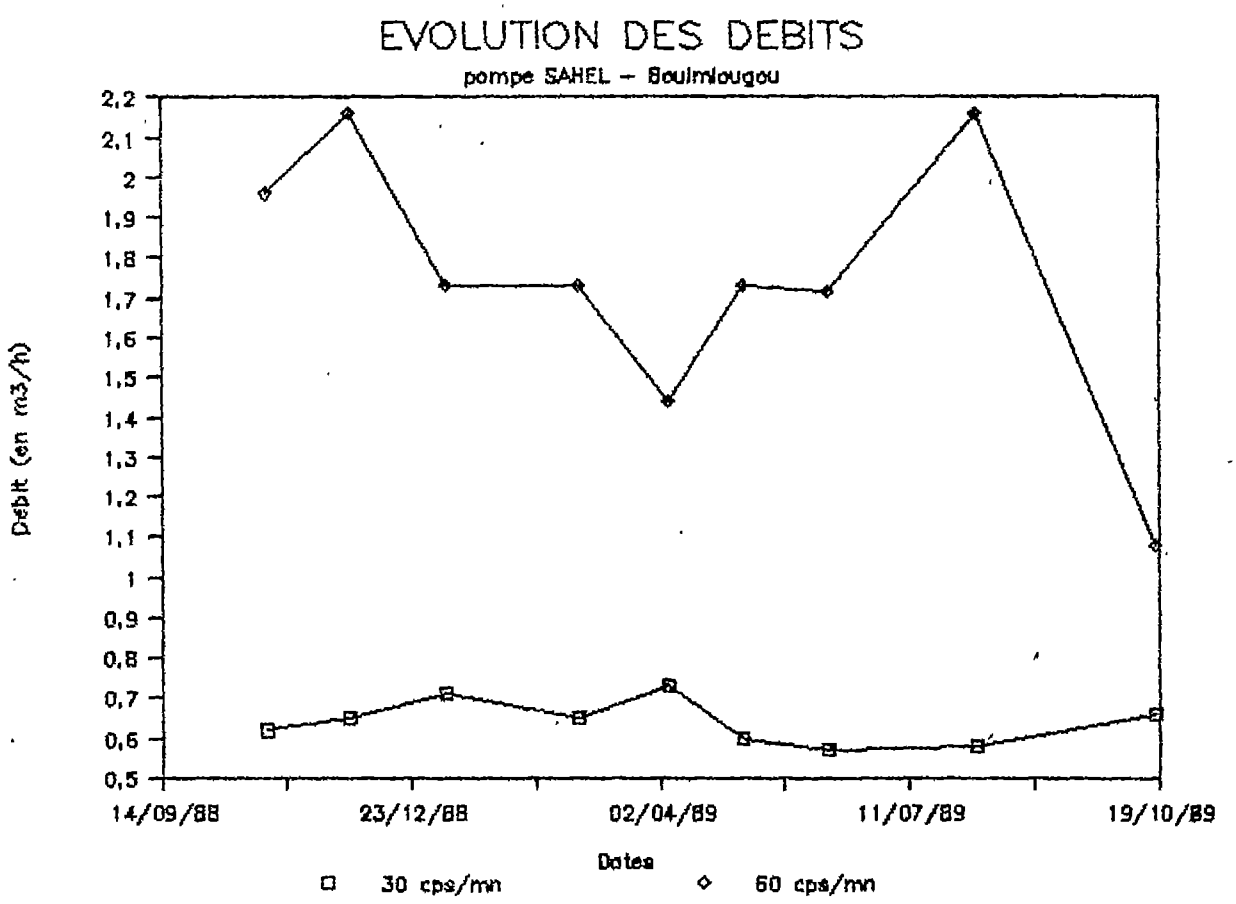

EVOLUTION DES DEBITS
pompe MINARET - Ecole Baoghin
Debit (en m3/h)
2,2
2,1
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
06/06/88
14/09/88
23/12/88
02/04/89
11/07/89
19/10/89
Dates
30 cps/mn
60 cps/mn

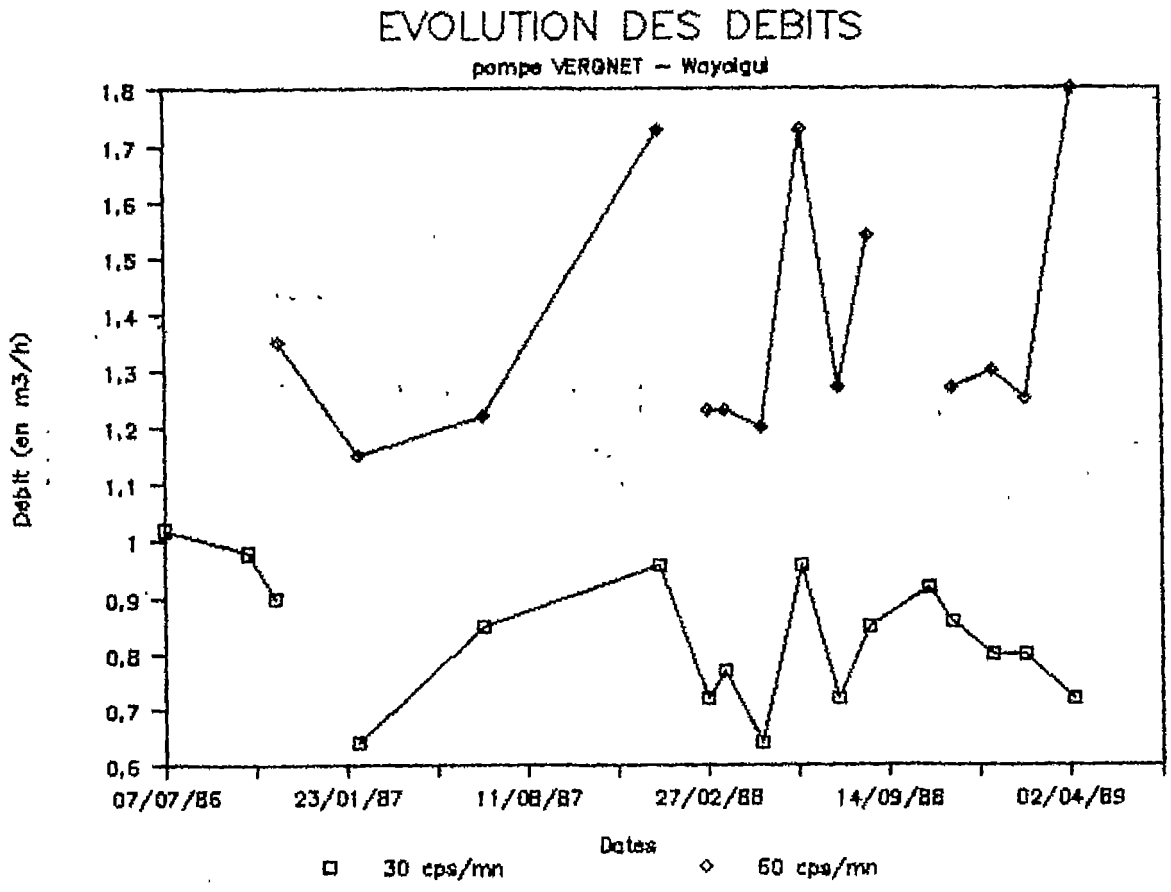

EVOLUTION DES DEBITS
pompe MASURE PST - Tinsouka
Debit (en m3/h)
2,1
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
27/05/88
16/06/88
06/07/88
26/07/88
15/08/88
04/09/88
24/09/88
14/10/88
03/11/88
23/11/88
Dates
30 cps/mn
60 cps/mn

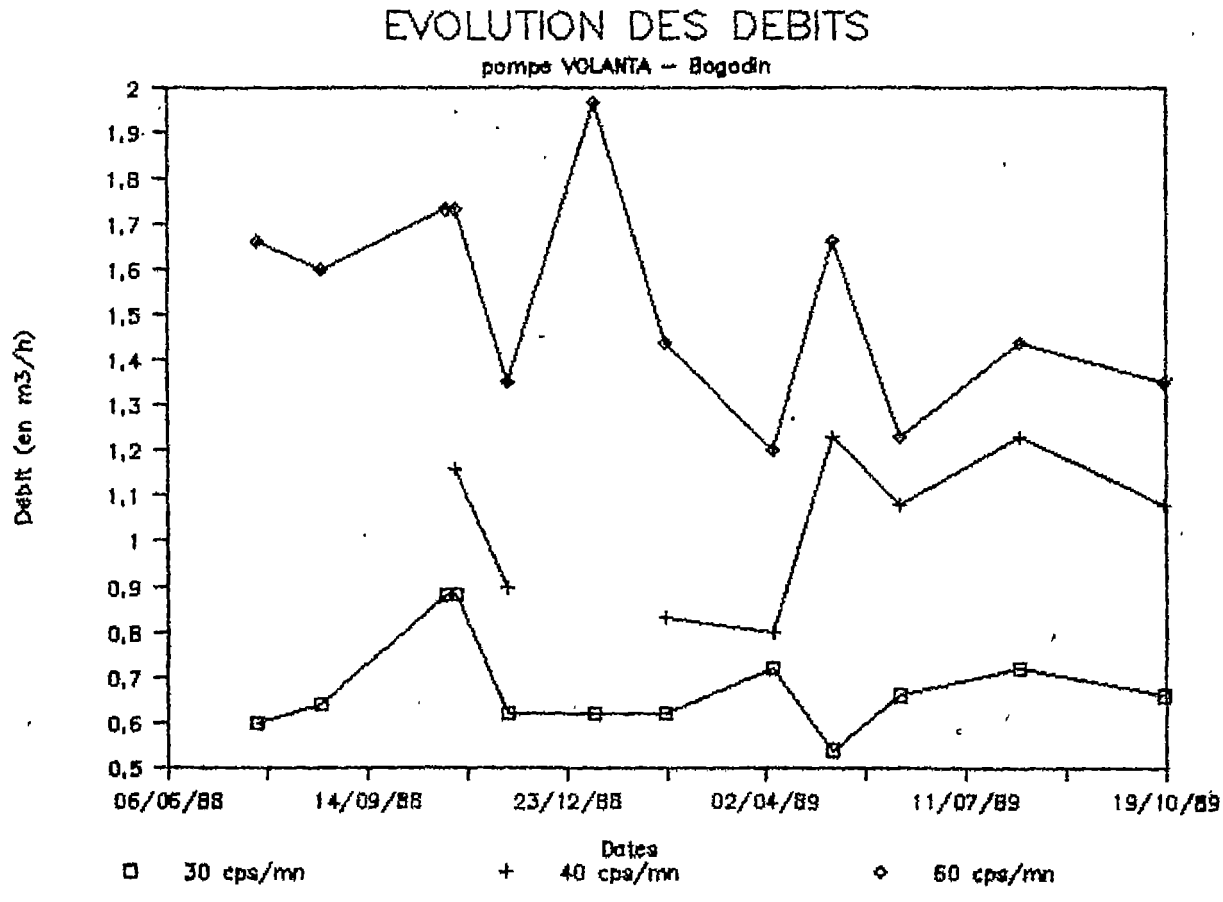

EVOLUTION DES DEBITS
pompe UPM - Patte d'Oie
Debit (en m3/h)
3
2,8
2,6
2,4
2,2
2
1,8
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
07/07/86
23/01/87
11/08/87
27/02/88
14/09/88
02/04/89
19/10/89
Dates
30 cps/mn
60 cps/mn

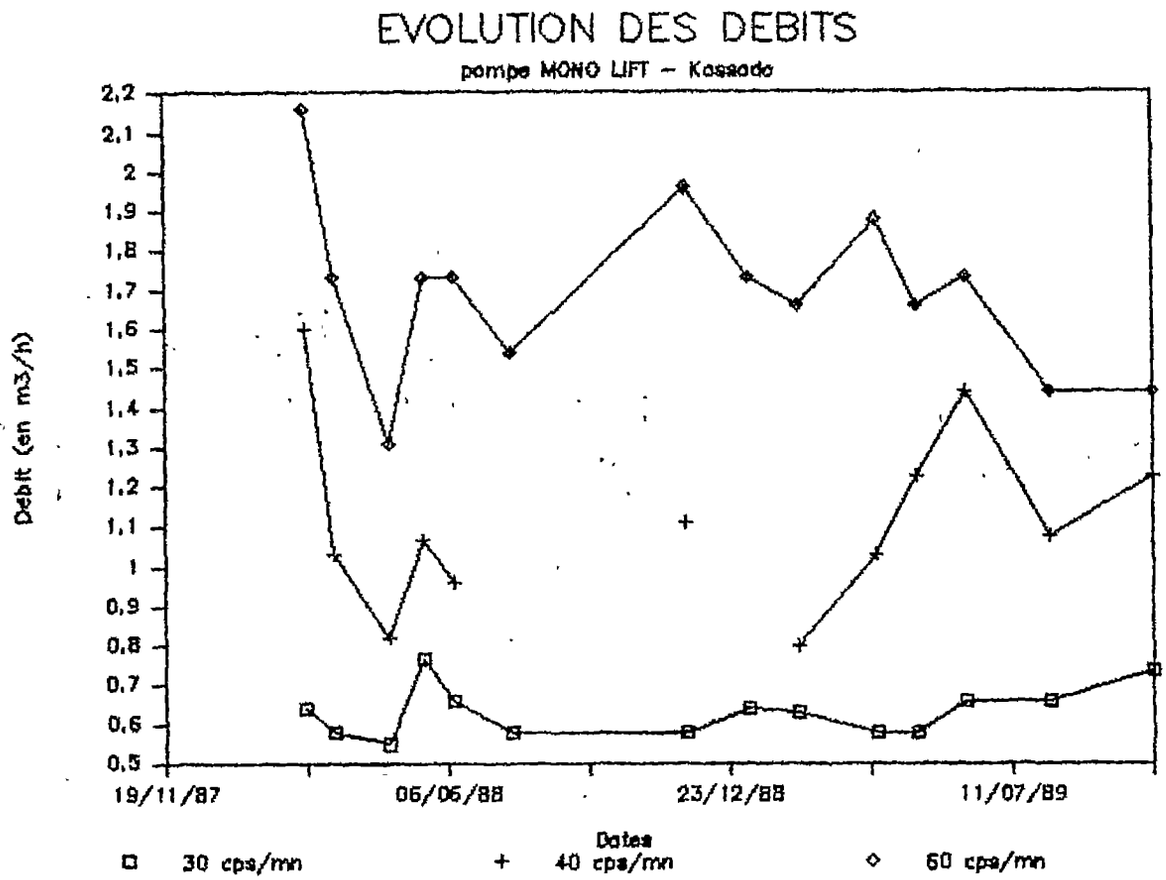

EVOLUTION DES DEBITS
pompe SAHEL - Inepro
Debit (en m3/h)
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
03/05/87
19/11/87
06/06/88
23/12/88
11/07/89
Dates
30 cps/mn
40 cps/mn
60 cps/mn

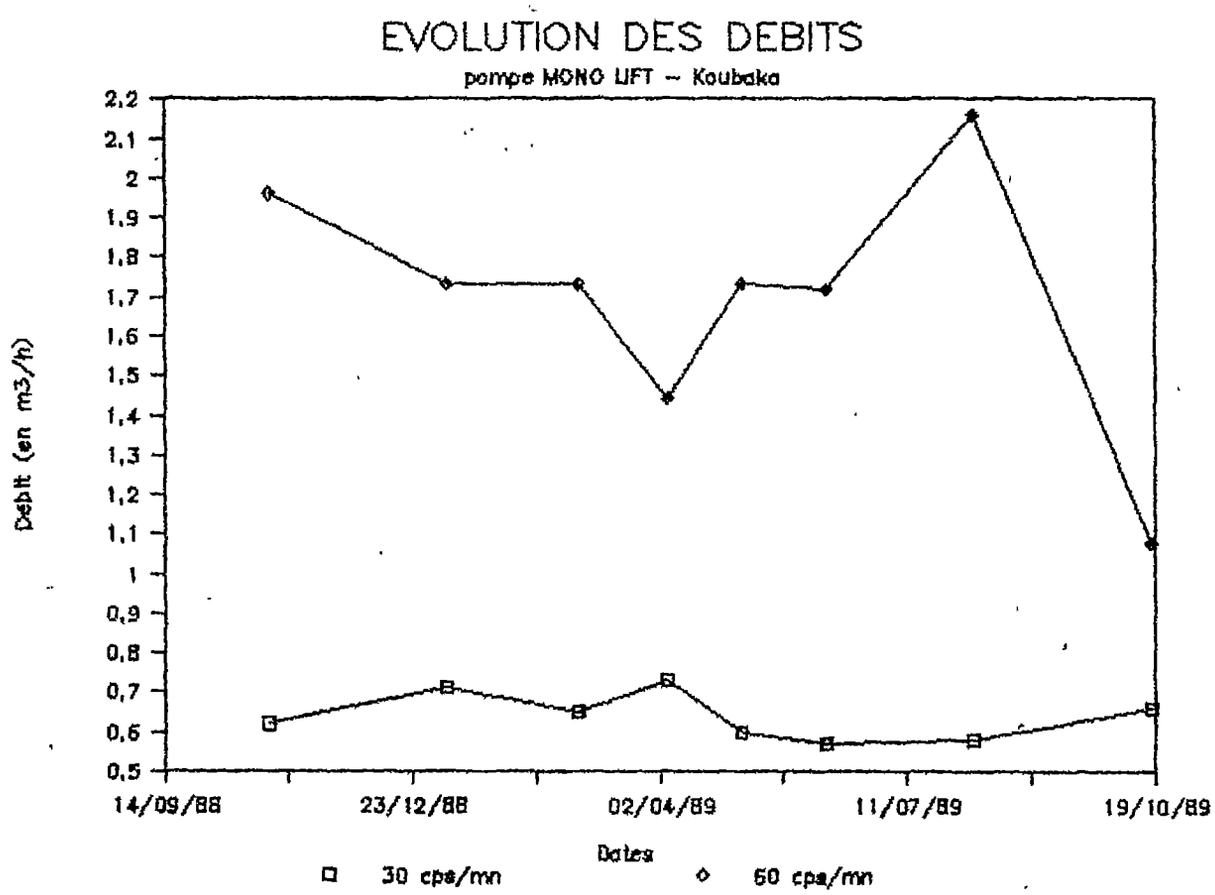

EVOLUTION DES DEBITS
pompe ABPI - Barogo
Debit (en m3/h)
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
02/01/89 22/01/89 11/02/89 03/03/89 23/03/89 12/04/89 02/05/89 22/05/89 11/06/89
Dates
30 cps/mn
40 cps/mn
60 cps/mn


EVOLUTION DES DEBITS
pompe SAHEL - Boulmiougou
Debit (en m3/h)
2,2
2,1
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
14/09/88 23/12/88 02/04/89 11/07/89 19/10/89
Dates
30 cps/mn
60 cps/mn


EVOLUTION DES DEBITS
pompe VERGNET - Wayalgui
Debit (en m3/h)
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
07/07/86
23/01/87
11/08/87
27/02/88
14/09/88
02/04/89
Dates
30 cps/mn
60 cps/mn


EVOLUTION DES DEBITS
pompe VOLANTA - Bogodin
Debit (en m3/h)
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
06/06/88
14/09/88
23/12/88
02/04/89
11/07/89
19/10/89
Dates
30 cps/mn
40 cps/mn
60 cps/mn


EVOLUTION DES DEBITS
pompe MONO LIFT - Kossodo
Debit (en m3/h)
2,2
2,1
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
19/11/87
06/06/88
23/12/88
11/07/89
Dates
30 cps/mn
40 cps/mn
60 cps/mn


EVOLUTION DES DEBITS
pompe MONO LIFT - Koubaka
Debit (en m3/h)
2,2
2,1
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
14/09/88
23/12/88
02/04/89
11/07/89
19/10/89
Dates
30 cps/mn
60 cps/mn